

Docket No. 215255US2000-319937

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

IN RE APPLICATION OF: Yukiko HANADA, et al.

GAU: 2681

SERIAL NO: 09/981,988

EXAMINER:

FILED: October 19, 2001

FOR: SPREADING CODE SYNCHRONIZATION METHOD, RECEIVER, AND MOBILE STATION

REQUEST FOR PRIORITY

ASSISTANT COMMISSIONER FOR PATENTS
WASHINGTON, D.C. 20231

SIR:

- ☐ Full benefit of the filing date of U.S. Application Serial Number [US App No], filed [US App Dt], is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §120.
- ☐ Full benefit of the filing date of U.S. Provisional Application Serial Number, filed, is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119(e).
- ☒ Applicants claim any right to priority from any earlier filed applications to which they may be entitled pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119, as noted below.

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that the applicants claim as priority:

COUNTRY

APPLICATION NUMBER

MONTH/DAY/YEAR

JAPAN

2000-319937

October 19, 2000

Certified copies of the corresponding Convention Application(s)

- ☒ are submitted herewith
- ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee
- ☐ were filed in prior application Serial No. filed
- ☐ were submitted to the International Bureau in PCT Application Number .
Receipt of the certified copies by the International Bureau in a timely manner under PCT Rule 17.1(a) has been acknowledged as evidenced by the attached PCT/IB/304.
- ☐ (A) Application Serial No.(s) were filed in prior application Serial No. filed ; and
(B) Application Serial No.(s)
 - ☐ are submitted herewith
 - ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee

Respectfully Submitted,

OBLON, SPIVAK, McCLELLAND,
MAIER & NEUSTADT, P.C.


Marvin J. Spivak

Registration No. 24,913

Joseph A. Scafetta, Jr.
Registration No. 26,803



22850

Tel. (703) 413-3000
Fax. (703) 413-2220
(OSMMN 10/98)

RECEIVED
JAN 24 2002
Technology Center 2600



09/981, 928

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日
Date of Application:

2000年10月19日

出願番号
Application Number:

特願2000-319937

出願人
Applicant(s):

株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ

RECEIVED

JAN 24 2002

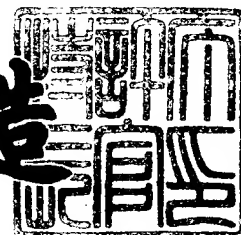
Technology Center 2600

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2001年10月19日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

及川耕造



【書類名】 特許願

【整理番号】 DCMH120124

【提出日】 平成12年10月19日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H04B 7/26

【発明の名称】 移動通信システムにおける拡散符号同期方法および受信装置

【請求項の数】 8

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区永田町二丁目 1 1 番 1 号 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ内

【氏名】 花田 由紀子

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区永田町二丁目 1 1 番 1 号 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ内

【氏名】 樋口 健一

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区永田町二丁目 1 1 番 1 号 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ内

【氏名】 佐和橋 衛

【特許出願人】

【識別番号】 392026693

【氏名又は名称】 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ

【代理人】

【識別番号】 100077481

【弁理士】

【氏名又は名称】 谷 義一

【選任した代理人】

【識別番号】 100088915

【弁理士】

【氏名又は名称】 阿部 和夫

【選任した代理人】

【識別番号】 100106998

【弁理士】

【氏名又は名称】 橋本 傳一

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 013424

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9706857

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 移動通信システムにおける拡散符号同期方法および受信装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 第1拡散符号と第2拡散符号とで2重に拡散した情報シンボルを伝送し、前記第1拡散符号のみで拡散されたマスクシンボルを伝送して、前記第2拡散符号の同期検出を行う移動通信システムにおける拡散符号同期方法において、

現在通信接続を行っている1または複数の基地局から、新たに通信を開始する新規接続基地局へハンドオーバーする場合に、前記1または複数の基地局の前記マスクシンボルの受信タイミングを、同期検出を行う受信タイミングの候補から除外して、前記新規接続基地局の前記マスクシンボルの受信タイミングを検出する第1ステップと、

前記新規接続基地局の前記第2拡散符号の同期検出を行う第2ステップとを備えることを特徴とする移動通信システムにおける拡散符号同期方法。

【請求項2】 前記第2ステップは、前記1または複数の基地局より通知された任意の数の前記第2拡散符号のみを候補として同期検出を行うことを特徴とする請求項1に記載の移動通信システムにおける拡散符号同期方法。

【請求項3】 前記1または複数の基地局より通知された任意の数の前記第2拡散符号が含まれる群のみを候補として第2拡散符号群を検出する第3ステップを備え、

前記第2ステップは、前記第3ステップで検出された前記第2拡散符号群に含まれる第2拡散符号のうち、前記1または複数の基地局より通知された任意の数の前記第2拡散符号のみを候補として同期検出を行うことを特徴とする請求項1に記載の移動通信システムにおける拡散符号同期方法。

【請求項4】 予め定めた時間および／または予め定めた回数で同期検出を行った後、前記新規接続基地局の前記受信タイミングが検出できなかった場合には、全ての受信タイミングを候補として、前記新規接続基地局の前記マスクシンボルの受信タイミングを検出することを特徴とする請求項1、2または3のいずれかに記載の移動通信システムにおける拡散符号同期方法。

【請求項 5】 第 1 拡散符号と第 2 拡散符号とで 2 重に拡散した情報シンボルを伝送し、前記第 1 拡散符号のみで拡散されたマスクシンボルを伝送して、前記第 2 拡散符号の同期検出を行う移動通信システムにおける受信装置において、

現在通信接続を行っている 1 または複数の基地局から、新たに通信を開始する新規接続基地局へハンドオーバーする場合に、前記 1 または複数の基地局の前記マスクシンボルの受信タイミングを、同期検出を行う受信タイミングの候補から除外して、前記新規接続基地局の前記マスクシンボルの受信タイミングを検出する第 1 手段と、

前記新規接続基地局の前記第 2 拡散符号の同期検出を行う第 2 手段と

を備えたことを特徴とする移動通信システムにおける受信装置。

【請求項 6】 前記第 2 手段は、前記 1 または複数の基地局より通知された任意の数の前記第 2 拡散符号のみを候補として同期検出を行うことを特徴とする請求項 5 に記載の移動通信システムにおける受信装置。

【請求項 7】 前記 1 または複数の基地局より通知された任意の数の前記第 2 拡散符号が含まれる群のみを候補として第 2 拡散符号群を検出する第 3 手段を備え、

前記第 2 手段は、前記第 3 手段で検出された前記第 2 拡散符号群に含まれる第 2 拡散符号のうち、前記 1 または複数の基地局より通知された任意の数の前記第 2 拡散符号のみを候補として同期検出を行うことを特徴とする請求項 5 に記載の移動通信システムにおける受信装置。

【請求項 8】 予め定めた時間および／または予め定めた回数で同期検出を行った後、前記新規接続基地局の前記受信タイミングが検出できなかった場合には、全ての受信タイミングを候補として、前記新規接続基地局の前記マスクシンボルの受信タイミングを検出することを特徴とする請求項 5、6 または 7 のいずれかに記載の移動通信システムにおける受信装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、移動通信システムにおける拡散符号同期方法および受信装置に関し

、より詳細には、スペクトル拡散を用いてマルチプルアクセスを行う直接拡散一符号分割多元接続方式を適用する移動通信システムにおける拡散符号同期方法および受信装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

直接拡散一符号分割多元接続方式(DS-SSMA: Direct Sequence Code Division Multiplex Access)は、従来の情報データ変調信号を高速レートの拡散符号で拡散する2次変調を行って伝送することで、複数の通信者が同一の周波数帯を用いて通信を行う方式である。各々の通信者の識別は、通信者毎に割り当てられた拡散符号を識別することによって行う。このため、受信側では従来の復調処理を行う前に、広帯域の受信入力信号を逆拡散という過程で元の狭帯域の信号に戻す必要がある。受信側の逆拡散では、受信信号と受信信号の拡散符号位相に同期した拡散符号レプリカとの相関検出を行う。特に、通信の開始時に受信機の拡散符号レプリカと受信信号の拡散符号位相の同期をとることを初期同期(Initial Acquisition)と呼んでいる。

【0003】

一般的な拡散符号の初期同期の方法は、受信信号と拡散符号レプリカとを乗算し、所定の時間積分することにより2つの信号の相関をとる。この相関出力を、振幅2乗検波し、出力がしきい値を超えるか否かで同期が確立したか否かを判定している。相関検出には、時間積分を行なうスライディング相関器と、空間積分を行なうマッチトフィルタを用いる方法とがある。マッチトフィルタは、複数のスライディング相関器を並列に並べた構成であり、各タップの拡散符号レプリカを拡散符号と合わせて変えることにより、瞬時に複数チップにわたる相関値を得ることができる。従って、マッチトフィルタは、スライディング相関器を用いる場合に比較して、非常に高速であるが、反面回路規模と消費電流がスライディング相関器に比較して大きくなる。

【0004】

拡散帯域が5MHz以上の広帯域DS-SSMA(以下、W-SSMAという。)が、IMT-2000と呼ばれる次世代移動通信方式の候補として、研究開発および

標準化が進められている。W-CDMAにおいて、基地局は、独立の時間基準で動作しており、非同期システムである。

【0005】

図1は、基地局間非同期システムおよび同期システムの下りリンクにおける拡散符号割り当ての一例を示す図である。W-CDMAと同様に、IMT-2000の候補として米国で提案されているcdma2000方式、またはIS-95方式においては、GPS (Global Positioning System) を用いて、基地局間の同期を実現している。全ての基地局は、共通の時間基準を有しているため、各基地局において同一の拡散符号を、各基地局ごとに異なる遅延を与えて使用することができる。このような基地局間同期システムにおいて、初期同期は、拡散符号のタイミング同期を行うのみでよい。

【0006】

一方、基地局間非同期システムでは、各基地局が共通の時間基準を有することができないため、各基地局は、スクランブルコードで識別している。移動局は、電源を立ち上げたときに、受信信号電力が最も大きな基地局（以下、セルサイトという。）に接続するために、セルサイトからの下り共通制御チャネルのスクランブルコード同期をとる必要がある。このような同期をとる方法を、無線チャネルを接続するセルサイトを探すという意味で、セルサーチと呼ばれている。基地局間非同期システムにおいて、移動局は、システムで決まる全てのスクランブルコードに対して、セルサーチを行う必要がある。一方、基地局間同期システムは、スクランブルコードが1種類であり、基地局間非同期システムと比較して、極めて短時間でセルサーチを行うことができる。すなわち、極めて短時間で下り共通制御チャネルのスクランブルコード同期を実現できることが容易に推定できる。

【0007】

本願出願人の出願にかかる特願平9-531660号、特願平9-355906号、および特願平8-272696号に記載された拡散符号同期方法は、上述した基地局間非同期システムにおけるセルサーチを、基地局間同期システムと同等に高速化するものである。

【 0 0 0 8 】

図 2 は、マスクシンボルを使用したセルサーチの送信信号の一例を示した図である。移動局が通信の初めに無線リンクを接続するチャンネルを、とまり木チャンネルという。とまり木チャンネルの拡散は、繰り返し周期がシンボル周期であって、全ての基地局で共通の共通ショートコード 2 0 1 と各基地局ごとに異なるスクランブルコード 2 0 2 で二重に行う。スクランブルコード拡散を、一定周期でマスクして、共通ショートコード 2 0 1 のみで拡散を行う部分を作る。この共通ショートコード 2 0 1 のみで拡散されたシンボルを、マスクシンボル $2 0 3_1 \sim 2 0 3_{M-1}$ という。共通ショートコード 2 0 1 は、各基地局において共通であり、移動局は、共通ショートコード 2 0 1 を拡散符号レプリカとして、マッチトフィルタで拡散をとる。移動局は、スクランブルコード 2 0 2 の種類に関わらず、受信信号のショートコード拡散部の受信タイミングでピークを検出することができる。この時間を記憶しておくことで、スクランブルコード 2 0 2 のタイミング同期を確立することができる。

【 0 0 0 9 】

さらに、スクランブルコード 2 0 2 を予めグループ化しておき、属するグループを示すスクランブルコードグループ識別コード $2 0 4_1 \sim 2 0 4_{M-1}$ を送信し、移動局は、共通ショートコードの検出に引き続き、グループを示すスクランブルコードグループ識別コード $2 0 4_1 \sim 2 0 4_{M-1}$ を検出することにより、サーチすべきスクランブルコード 2 0 2 の候補の数を低減することができる。受信信号を拡散するスクランブルコード 2 0 2 の種類の識別は、共通ショートコード 2 0 1 とスクランブルコード 2 0 2 が乗算された拡散符号をレプリカ符号として、すでに得られたタイミングで相関を検出し、しきい値判定を行うことで可能である。このように、スクランブルコードマスクを用いる 3 段階高速セルサーチ法により、基地局間非同期システムにおいても高速なセルサーチを実現することができる。

【 0 0 1 0 】

上述した 3 段階高速セルサーチ法は、3 G P P (Third Generation Partnership Project) の標準化の過程で、次のように変更されている。共通ショートコー

ドおよびスクランブルコードグループを示すショートコードで拡散されたマスクシンボルを、とまり木チャンネルから切り出して独立な第 1 同期チャンネル(P S C H : Primary Synchronization Channel)、第 2 同期チャンネル(S S C H : Secondary Synchronization Channel)として定義され、スクランブルコードの種類の識別に用いるチャンネルも、とまり木チャンネルから共通パイロットチャンネルに変更されている。また、共通ショートコードは、P S C (Primary Synchronisation Code) として、スクランブルコードグループ識別コードは、S S C (Secondary Synchronisation Code) として定義されている。

【 0 0 1 1 】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、移動通信システムにおいては、通信を行っている最中に移動局が移動するため、受信電力が最も大きいセルサイト、すなわち、無線リンクを接続するセルサイトが変化する。このセルサイトの切り替え（以下、ソフトハンドオーバーという。）を行うために、受信側では、通信中のセルサイトの周辺セルサイトについても、定期的に下りとまり木チャンネルの拡散符号同期をとって、受信レベルを測定する必要性がある。

【 0 0 1 2 】

本願出願人の出願にかかる特願平 1 1 - 1 6 8 8 9 9 号に記載された方法は、ソフトハンドオーバー時のセルサーチを行う際、ハンドオーバー元の基地局より、ハンドオーバー候補となる周辺基地局のスクランブルコードの種類に加えて、ハンドオーバー元とハンドオーバー先の基地局のスクランブルコードの受信タイミング差を通知してもらうことで、セルサーチの時間を短縮していた。

【 0 0 1 3 】

ソフトハンドオーバー時のセルサーチを上述した 3 段階高速セルサーチ法を用いて行う場合には、第 1 段階で共通ショートコード拡散符号レプリカとしてマッチトフィルタで拡散をとる際に、すでに通信中のセルの受信信号をサーチしないようにする必要性がある。また、ソフトハンドオーバー時のセルサーチでは、通信中セルの周辺にあるサーチすべきセルのスクランブルコードの種類が通知されるため、この情報を利用することで高速な周辺セルサーチを期待できる。

【 0 0 1 4 】

本発明は、このような必要性に鑑みてなされたもので、その目的とするところは、基地局間非同期システムにおいて、移動局がソフトハンドオーバーモードに入る際の高速セルサーチを実現する移動通信システムにおける拡散符号同期方法および受信装置を提供することにある。

【 0 0 1 5 】

【課題を解決するための手段】

本発明は、このような目的を達成するために、請求項 1 に記載の発明は、第 1 拡散符号と第 2 拡散符号とで 2 重に拡散した情報シンボルを伝送し、前記第 1 拡散符号のみで拡散されたマスクシンボルを伝送して、前記第 2 拡散符号の同期検出を行う移動通信システムにおける拡散符号同期方法において、現在通信接続を行っている 1 または複数の基地局から、新たに通信を開始する新規接続基地局へハンドオーバーする場合に、前記 1 または複数の基地局の前記マスクシンボルの受信タイミングを、同期検出を行う受信タイミングの候補から除外して、前記新規接続基地局の前記マスクシンボルの受信タイミングを検出する第 1 ステップと、前記新規接続基地局の前記第 2 拡散符号の同期検出を行う第 2 ステップとを備えることを特徴とする。

【 0 0 1 6 】

この方法によれば、通信中セルのスクランブルコードマスクのタイミングを検出せずに、ハンドオーバー先の受信信号の、スクランブルコードマスクのタイミングを求めることができるので、結果として、ハンドオーバー先のセルを検出することができる。

【 0 0 1 7 】

請求項 2 に記載の発明は、請求項 1 に記載の前記第 2 ステップは、前記 1 または複数の基地局より通知された任意の数の前記第 2 拡散符号のみを候補として同期検出を行うことを特徴とする。

【 0 0 1 8 】

この方法によれば、システムで用意されている全てのスクランブルコードと受信信号との相関を検出する必要がなく、通知されたスクランブルコードに対して

のみ相関を取れば良いので、同定に必要な時間を大幅に短縮することができる。

【 0 0 1 9 】

請求項 3 に記載の発明は、請求項 1 において、前記 1 または複数の基地局より通知された任意の数の前記第 2 拡散符号が含まれる群のみを候補として第 2 拡散符号群を検出する第 3 ステップを備え、前記第 2 ステップは、前記第 3 ステップで検出された前記第 2 拡散符号群に含まれる第 2 拡散符号のうち、前記 1 または複数の基地局より通知された任意の数の前記第 2 拡散符号のみを候補として同期検出を行うことを特徴とする。

【 0 0 2 0 】

この方法によれば、ハンドオーバー先のスクランブルコード群の検出を行う際、全てのグループ識別コードとの相関をとる必要がなく、通知されたスクランブルコード（通常は 2 0 個程度）の属するグループ識別コードの相関を取れば良い。また、ハンドオーバー先のスクランブルコードの同定を行う際、システムで用意されている全てのスクランブルコードの相関をとる必要がなく、通知されたスクランブルコードに対してのみ相関を取れば良いので、同定に必要な時間を大幅に短縮することができる。

【 0 0 2 1 】

請求項 4 に記載の発明は、請求項 1、2 または 3 のいずれかにおいて、予め定めた時間および／または予め定めた回数で同期検出を行った後、前記新規接続基地局の前記受信タイミングが検出できなかった場合には、全ての受信タイミングを候補として、前記新規接続基地局の前記マスクシンボルの受信タイミングを検出することを特徴とする。

【 0 0 2 2 】

この方法によれば、通信中セルのスクランブルコードマスクのタイミングと、ハンドオーバー先のセルの、スクランブルコードマスクのタイミングとが一致した場合であっても、ハンドオーバー先のスクランブルコードマスクのタイミングを求めることができるので、結果として、ハンドオーバー先のセルを検出することができる。

【 0 0 2 3 】

請求項 5 に記載の発明は、第 1 拡散符号と第 2 拡散符号とで 2 重に拡散した情報シンボルを伝送し、前記第 1 拡散符号のみで拡散されたマスクシンボルを伝送して、前記第 2 拡散符号の同期検出を行う移動通信システムにおける受信装置において、現在通信接続を行っている 1 または複数の基地局から、新たに通信を開始する新規接続基地局へハンドオーバーする場合に、前記 1 または複数の基地局の前記マスクシンボルの受信タイミングを、同期検出を行う受信タイミングの候補から除外して、前記新規接続基地局の前記マスクシンボルの受信タイミングを検出する第 1 手段と、前記新規接続基地局の前記第 2 拡散符号の同期検出を行う第 2 手段とを備えたことを特徴とする。

【 0 0 2 4 】

この構成によれば、通信中セルのスクランブルコードマスクのタイミングを検出せずに、ハンドオーバ先の受信信号の、スクランブルコードマスクのタイミングを求めることができるので、結果として、ハンドオーバ先のセルを検出することができる。

【 0 0 2 5 】

請求項 6 に記載の発明は、請求項 5 に記載の前記第 2 手段は、前記 1 または複数の基地局より通知された任意の数の前記第 2 拡散符号のみを候補として同期検出を行うことを特徴とする。

【 0 0 2 6 】

この構成によれば、システムで用意されている全てのスクランブルコードと受信信号との相関を検出する必要がなく、通知されたスクランブルコードに対してのみ相関を取れば良いので、同定に必要な時間を大幅に短縮することができる。

【 0 0 2 7 】

請求項 7 に記載の発明は、請求項 5 において、前記 1 または複数の基地局より通知された任意の数の前記第 2 拡散符号が含まれる群のみを候補として第 2 拡散符号群を検出する第 3 手段を備え、前記第 2 手段は、前記第 3 手段で検出された前記第 2 拡散符号群に含まれる第 2 拡散符号のうち、前記 1 または複数の基地局より通知された任意の数の前記第 2 拡散符号のみを候補として同期検出を行うことを特徴とする。

【 0 0 2 8 】

この構成によれば、ハンドオーバー先のスクランブルコード群の検出を行う際、全てのグループ識別コードとの相関をとる必要がなく、通知されたスクランブルコード（通常は20個程度）の属するグループ識別コードの相関を取れば良い。また、ハンドオーバー先のスクランブルコードの同定を行う際、システムで用意されている全てのスクランブルコードの相関をとる必要がなく、通知されたスクランブルコードに対してのみ相関を取れば良いので、同定に必要な時間を大幅に短縮することができる。

【 0 0 2 9 】

請求項8に記載の発明は、請求項5、6または7のいずれかにおいて、予め定めた時間および／または予め定めた回数で同期検出を行った後、前記新規接続基地局の前記受信タイミングが検出できなかった場合には、全ての受信タイミングを候補として、前記新規接続基地局の前記マスクシンボルの受信タイミングを検出することを特徴とする。

【 0 0 3 0 】

この構成によれば、通信中セルのスクランブルコードマスクのタイミングと、ハンドオーバー先のセルの、スクランブルコードマスクのタイミングとが一致した場合であっても、ハンドオーバー先のスクランブルコードマスクのタイミングを求めることができるので、結果として、ハンドオーバー先のセルを検出することができる。

【 0 0 3 1 】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照しながら本発明の実施形態について詳細に説明する。

【 0 0 3 2 】

図3は、本発明にかかる拡散符号同期方法における第1実施例の送信フレームを示す図である。第2拡散符号であるスクランブルコードの1周期に対して、各基地局に共通の第1拡散符号である共通ショートコードのみで拡散されたマスクシンボルが、1回挿入されている。

【 0 0 3 3 】

図4は、本発明にかかる拡散符号同期方法の第1実施例を示すフローチャートである。図3に示した送信フレームにおいて、スクランブルコード受信タイミングの検出を行う（S401）。初めに、受信信号と共通ショートコードとの相関検出により、ハンドオーバー先のスクランブルコードマスクのタイミングを求める（S411）。このとき、すでに通信中セルの受信信号を受信しないように、通信中セルのマスクシンボルの受信タイミングを、ハンドオーバー先のスクランブルコードマスクタイミングのサーチ範囲から除外する（S412）。

【0034】

次に、スクランブルコードの同定を行う（S402）。検出されたハンドオーバー先のスクランブルコードの受信タイミングにおいて、スクランブルコードと共通ショートコードを乗積した符号と受信信号との相関検出を、各スクランブルコード候補について検出し（S421）、相関値の大きさからハンドオーバー先の受信信号のスクランブルコードを同定する（S422）。

【0035】

図5は、本発明にかかる通信中セルのマスクシンボルの受信タイミングを除外する方法の一例を示す概略図である。図5（a）は、Rake受信機で用いている通信中セルのパスの受信タイミングから、マスクシンボルの受信タイミングを識別し、それをハンドオーバー先のスクランブルコードマスクタイミングのサーチ範囲から除外する方法を示したものである。図5（b）は、Rake受信機で用いている通信中セルのパスの受信タイミングから、 $\pm\Delta$ チップの範囲を除外する方法を示したものである。

【0036】

図6は、本発明にかかる拡散符号同期方法における第2実施例の送信フレームを示す図である。1スクランブルコード周期に対して、共通ショートコードのみで拡散されたシンボルが、等間隔で n 回挿入されており、さらにスクランブルコードの先頭位置を示すために、スクランブルコードタイミング確定コードが挿入されている。本実施例では、スクランブルコードがマスクされた、すなわち、共通ショートコードのみで拡散されたシンボルの、次のシンボルをスクランブルコードタイミング確定コードで拡散したシンボルとしている。スクランブルコード

タイミング確定コードは、スクランブルコードの先頭位置から、スクランブルコードマスク回数に応じて、異なる拡散符号 $c\#0 \sim c\#n-1$ が用いられている。

【 0 0 3 7 】

図 7 は、本発明にかかる拡散符号同期方法の第 2 実施例を示すフローチャートである。図 6 に示した送信フレームにおいて、スクランブルコードマスクタイミングの検出を行う (S 7 0 1)。初めに、受信信号と共通ショートコードとの相関検出を行い、(S 7 1 1)、 $1/n$ スクランブルコード周期ごとの相関値の平均化を行って、ハンドオーバー先のスクランブルコードマスクのタイミングを求める (S 7 1 2)。このとき、すでに通信中セルの受信信号を受信しないように、通信中セルのマスクシンボルの受信タイミングを、ハンドオーバー先のスクランブルコードマスクタイミングのサーチ範囲から除外して行う (S 7 1 3)。除外の方法は、図 5 に示した方法によって行うことができる。

【 0 0 3 8 】

次に、スクランブルコード受信タイミングの検出を行う (S 7 0 2)。検出されたハンドオーバー先のスクランブルコードマスクのタイミングから、ハンドオーバー先のスクランブルコードタイミング確定コードで拡散されたシンボルの受信タイミングを求める。求められたハンドオーバー先のスクランブルコードタイミング確定コードで拡散されたシンボルの受信タイミングにより、受信信号とスクランブルコードタイミング確定コードとの相関を検出する (S 7 2 1)。図 6 に示した $c\#0 \sim c\#n-1$ の各コードで相関を検出し、この相関検出を連続する n 回のスクランブルコードタイミング確定コードで拡散されたシンボルの受信タイミングで行う。 n 回の相関値を、あらかじめ既知のスクランブルコードタイミング確定コードの送信パターンを用いて相関和の検出を行う (S 7 2 2)。最大相関和の出現タイミングから、ハンドオーバー先のスクランブルコードの受信タイミングを検出する (S 7 2 3)。

【 0 0 3 9 】

さらに、スクランブルコードの同定を行う (S 7 0 3)。検出されたハンドオーバー先のスクランブルコードの受信タイミングにおいて、スクランブルコードと共通ショートコードを乗積した符号と受信信号との相関検出を、各スクランブル

コード候補について検出し（S 7 3 1）、相関値の大きさからハンドオーバ先の受信信号のスクランブルコードを同定する（S 7 3 2）。

【0040】

本実施例によれば、通信中セルのスクランブルコードマスクのタイミングを検出せずに、ハンドオーバ先の受信信号の、スクランブルコードマスクのタイミングを求めることができるので、結果として、ハンドオーバ先のセルを検出することができる。

【0041】

図8は、本発明にかかる拡散符号同期方法の第3実施例を示すフローチャートである。図3に示した送信フレームにおいて、スクランブルコード受信タイミングの検出を行う（S 8 0 1）。初めに、受信信号と共通ショートコードとの相関検出により、ハンドオーバ先のスクランブルコードマスクのタイミングを求める（S 8 1 1）。このとき、すでに通信中セルの受信信号を受信しないように、通信中セルのマスクシンボルの受信タイミングを、ハンドオーバ先のスクランブルコードマスクタイミングのサーチ範囲から除外する（S 8 1 2）。

【0042】

次に、スクランブルコードの同定を行う（S 8 0 2）。検出されたハンドオーバ先のスクランブルコードの受信タイミングにおいて、スクランブルコードと共通ショートコードを乗積した符号と受信信号との相関検出を、各スクランブルコード候補について検出し（S 8 2 1）、相関値の大きさからハンドオーバ先の受信信号のスクランブルコードを同定する（S 8 2 2）。

【0043】

このようにして、スクランブルコード受信タイミングの検出（S 8 0 1）からスクランブルコードの同定（S 8 0 2）までをN回繰り返した後、周辺セルを検出できなかった場合は、以降全てのタイミングをハンドオーバ先のスクランブルコードマスクタイミングの候補として、ハンドオーバ先のスクランブルコードマスクのタイミング検出を行う（S 8 1 2）。

【0044】

図9は、本発明にかかる拡散符号同期方法の第4実施例を示すフローチャート

である。図 3 に示した送信フレームにおいて、スクランブルコード受信タイミングの検出を行う (S 9 0 1)。初めに、受信信号と共通ショートコードとの相関検出により、ハンドオーバー先のスクランブルコードマスクのタイミングを求める (S 9 1 1)。このとき、すでに通信中セルの受信信号を受信しないように、通信中セルのマスクシンボルの受信タイミングを、ハンドオーバー先のスクランブルコードマスクタイミングのサーチ範囲から除外する (S 9 1 2)。

【 0 0 4 5 】

次に、スクランブルコードの同定を行う (S 9 0 2)。検出されたハンドオーバー先のスクランブルコードの受信タイミングにおいて、スクランブルコードと共通ショートコードを乗積した符号と受信信号との相関検出を、各スクランブルコード候補について検出し (S 9 2 1)、相関値の大きさからハンドオーバー先の受信信号のスクランブルコードを同定する (S 9 2 2)。

【 0 0 4 6 】

このようにして、スクランブルコード受信タイミングの検出 (S 9 0 1) からスクランブルコードの同定まで (S 9 0 2) を複数回繰り返し、T 秒経過後も周辺セルを検出できなかった場合は、以降全てのタイミングをハンドオーバー先のスクランブルコードマスクタイミングの候補として、ハンドオーバー先のスクランブルコードマスクのタイミング検出を行う (S 9 1 2)。

【 0 0 4 7 】

本実施例によれば、通信中セルのスクランブルコードマスクのタイミングと、ハンドオーバー先のセルの、スクランブルコードマスクのタイミングとが一致した場合であっても、ハンドオーバー先のスクランブルコードマスクのタイミングを求めることができるので、結果として、ハンドオーバー先のセルを検出することができる。

【 0 0 4 8 】

図 1 0 は、本発明にかかる拡散符号同期方法の第 5 実施例を示すフローチャートである。初めに、通信中セルより、サーチすべき周辺セルのスクランブルコードの種類を受信する (S 1 0 0 1)。次に、スクランブルコード受信タイミングの検出を行う (S 1 0 0 2)。受信信号と共通ショートコードとの相関検出によ

り、ハンドオーバー先のスクランブルコードマスクのタイミングを求める（S1021）。このとき、すでに通信中セルの受信信号を受信しないように、通信中セルのマスクシンボルの受信タイミングを、ハンドオーバー先のスクランブルコードマスクタイミングのサーチ範囲から除外する（S1022）。

【0049】

さらに、スクランブルコードの同定を行う（S1003）。検出したハンドオーバー先のスクランブルコードの受信タイミングにおいて、スクランブルコードと共通ショートコードを乗積した符号と受信信号との相関検出を、各スクランブルコード候補について検出し（S1031）、相関値の大きさからハンドオーバー先の受信信号のスクランブルコードを同定する（S1032）。ハンドオーバー先の受信信号のスクランブルコードを同定する際、通信中のセルより通知されたサーチすべき周辺セルのスクランブルコードのみを候補として同定を行う（S1031）。

【0050】

本実施例によれば、ハンドオーバー先のスクランブルコードの同定を行う際、システムで用意されている全てのスクランブルコードの相関をとる必要がなく、通知されたスクランブルコード（通常は20個程度）に対してのみ相関を取れば良いので、同定に必要な時間を大幅に短縮することができる。

【0051】

図11は、本発明にかかる拡散符号同期方法における第6実施例の送信フレームを示す図である。1スクランブルコード周期に対して、共通ショートコードのみで拡散されたシンボルが、等間隔でn回挿入されており、さらにスクランブルコードの先頭位置を示すために、スクランブルコードタイミング確定コードとスクランブルコードグループ識別コードが挿入されている。本実施例では、スクランブルコードがマスクされた、すなわち、共通ショートコードのみで拡散されたシンボルの、次のシンボルをスクランブルコードタイミング確定コードで拡散したシンボルとしている。さらに、次のシンボルをスクランブルコードグループ識別コードで拡散したシンボルとしている。

【0052】

図 1 2 は、本発明にかかる拡散符号同期方法の第 6 実施例を示すフローチャートである。図 1 1 に示した送信フレームにおいて、通信中セルより、サーチすべき周辺セルのスクランブルコードの種類を受信する (S 1 2 0 1)。初めに、スクランブルコードマスクタイミングの検出を行う (S 1 2 0 2)。受信信号と共通ショートコードとの相関検出を行い、(S 1 2 2 1)、 $1/n$ スクランブルコード周期ごとの相関値の平均化を行って、ハンドオーバ先のスクランブルコードマスクのタイミングを求める (S 1 2 2 2)。このとき、すでに通信中セルの受信信号を受信しないように、通信中セルのマスクシンボルの受信タイミングを、ハンドオーバ先のスクランブルコードマスクタイミングのサーチ範囲から除外して行う (S 1 2 2 3)。

【 0 0 5 3 】

次に、スクランブルコード受信タイミングの検出を行う (S 1 2 0 3)。検出されたハンドオーバ先のスクランブルコードマスクのタイミングから、ハンドオーバ先のスクランブルコードタイミング確定コードで拡散されたシンボルの受信タイミングを求める。求められたハンドオーバ先のスクランブルコードタイミング確定コードで拡散されたシンボルの受信タイミングにより、受信信号とスクランブルコードタイミング確定コードとの相関を検出する (S 1 2 3 1)。図 1 1 に示した $c\#0 \sim c\#n-1$ の各コードで相関を検出し、この相関検出を連続する n 回のスクランブルコードタイミング確定コードで拡散されたシンボルの受信タイミングで行う。 n 回の相関値を、あらかじめ既知のスクランブルコードタイミング確定コードの送信パターンを用いて相関和の検出を行う (S 1 2 3 2)。最大相関和の出現タイミングから、ハンドオーバ先のスクランブルコードの受信タイミングを検出する (S 1 2 3 3)。

【 0 0 5 4 】

スクランブルコード受信タイミングの検出の後に、ハンドオーバ先のスクランブルコード群の検出を行う (S 1 2 0 4)。スクランブルコード群の検出では、検出したハンドオーバ先のスクランブルコードマスクのタイミングから求まるハンドオーバ先のグループ識別コードで拡散された信号の受信タイミングで、受信信号とグループ識別コード候補との相関を検出する (S 1 2 4 1)。このとき、

通信中セルより通知されたサーチすべき周辺セルのスクランブルコードが含まれるスクランブルコードグループのグループ識別コードのみを候補として、相関検出を行う。得られた相関検出値に対して、予め既知のグループ識別コードの送信パターンでの相関和を検出する（S 1 2 4 2）。最大相関和を得る送信パターンから同定判定を行うハンドオーバ先のスクランブルコードが含まれるスクランブルコード群を決定する（S 1 2 4 3）。

【0055】

さらに、ハンドオーバ先のスクランブルコードの同定を行う（S 1 2 0 5）。スクランブルコードの同定は、検出したスクランブルコード群に含まれるスクランブルコードのうち、通知されたスクランブルコードのみを候補として、相関検出を行えば良い（S 1 2 5 1）。相関値の大きさからハンドオーバ先の受信信号のスクランブルコードを同定する（S 1 2 5 2）。

【0056】

本実施例によれば、ハンドオーバ先のスクランブルコード群の検出を行う際、全てのグループ識別コードとの相関をとる必要がなく、通知されたスクランブルコード（通常は20個程度）の属するグループ識別コードの相関を取れば良い。また、ハンドオーバ先のスクランブルコードの同定を行う際、システムで用意されている全てのスクランブルコードと受信信号との相関を検出する必要がなく、通知されたスクランブルコードに対してのみ相関を取れば良いので、同定に必要な時間を大幅に短縮することができる。

【0057】

図13は、本発明にかかる拡散符号同期方法の第7実施例を示すフローチャートである。初めに、通信中セルより、サーチすべき周辺セルのスクランブルコードの種類を受信する（S 1 3 0 1）。次に、スクランブルコード受信タイミングの検出を行う（S 1 3 0 2）。受信信号と共通ショートコードとの相関検出により、ハンドオーバ先のスクランブルコードマスクのタイミングを求める（S 1 3 2 1）。このとき、すでに通信中セルの受信信号を受信しないように、通信中セルのマスクシンボルの受信タイミングを、ハンドオーバ先のスクランブルコードマスクタイミングのサーチ範囲から除外する（S 1 3 2 2）。

【0058】

さらに、スクランブルコードの同定を行う（S1303）。検出したハンドオーバー先のスクランブルコードの受信タイミングにおいて、スクランブルコードと共通ショートコードを乗積した符号と受信信号との相関検出を、各スクランブルコード候補について検出し（S1331）、相関値の大きさからハンドオーバー先の受信信号のスクランブルコードを同定する（S1332）。ハンドオーバー先の受信信号のスクランブルコードを同定する際、通信中のセルより通知されたサーチすべき周辺セルのスクランブルコードのみを候補として同定を行う（S1331）。

【0059】

このようにして、スクランブルコード受信タイミングの検出（S1302）からスクランブルコードの同定（S1303）までをN回繰り返した後、周辺セルを検出できなかった場合は、以降全てのタイミングをハンドオーバー先のスクランブルコードマスクタイミングの候補として、ハンドオーバー先のスクランブルコードマスクのタイミング検出を行う（S1322）。

【0060】

図14は、本発明にかかる拡散符号同期方法の第8実施例を示すフローチャートである。初めに、通信中セルより、サーチすべき周辺セルのスクランブルコードの種類を受信する（S1401）。スクランブルコードマスクタイミングの検出を行う（S1402）。受信信号と共通ショートコードとの相関検出を行い、（S1421）、 $1/n$ スクランブルコード周期ごとの相関値の平均化を行って、ハンドオーバー先のスクランブルコードマスクのタイミングを求める（S1422）。このとき、すでに通信中セルの受信信号を受信しないように、通信中セルのマスクシンボルの受信タイミングを、ハンドオーバー先のスクランブルコードマスクタイミングのサーチ範囲から除外して行う（S1423）。

【0061】

次に、スクランブルコード受信タイミングの検出を行う（S1403）。検出されたハンドオーバー先のスクランブルコードマスクのタイミングから、ハンドオーバー先のスクランブルコードタイミング確定コードで拡散されたシンボルの受信

タイミングを求める。求められたハンドオーバ先のスクランブルコードタイミング確定コードで拡散されたシンボルの受信タイミングにより、受信信号とスクランブルコードタイミング確定コードとの相関を検出する (S 1 4 3 1)。図 1 1 に示した $c\#0 \sim c\#n-1$ の各コードで相関を検出し、この相関検出を連続する n 回のスクランブルコードタイミング確定コードで拡散されたシンボルの受信タイミングで行う。 n 回の相関値を、あらかじめ既知のスクランブルコードタイミング確定コードの送信パターンを用いて相関和の検出を行う (S 1 4 3 2)。最大相関和の出現タイミングから、ハンドオーバ先のスクランブルコードの受信タイミングを検出する (S 1 4 3 3)。

【0062】

スクランブルコード受信タイミングの検出の後に、ハンドオーバ先のスクランブルコード群の検出を行う (S 1 4 0 4)。スクランブルコード群の検出では、検出したハンドオーバ先のスクランブルコードマスクのタイミングから求まるハンドオーバ先のグループ識別コードで拡散された信号の受信タイミングで、受信信号とグループ識別コード候補との相関を検出する (S 1 4 4 1)。このとき、通信中セルより通知されたサーチすべき周辺セルのスクランブルコードが含まれるスクランブルコードグループのグループ識別コードのみを候補として、相関検出を行う。得られた相関検出値に対して、予め既知のグループ識別コードの送信パターンでの相関和を検出する (S 1 4 4 2)。最大相関和を得る送信パターンから同定判定を行うハンドオーバ先のスクランブルコードが含まれるスクランブルコード群を決定する (S 1 4 4 3)。

【0063】

さらに、ハンドオーバ先のスクランブルコードの同定を行う (S 1 4 0 5)。スクランブルコードの同定は、検出したスクランブルコード群に含まれるスクランブルコードのうち、通知されたスクランブルコードのみを候補として、相関検出を行えば良い (S 1 4 5 1)。相関値の大きさからハンドオーバ先の受信信号のスクランブルコードを同定する (S 1 4 5 2)。

【0064】

このようにして、スクランブルコード受信タイミングの検出 (S 1 4 0 2) か

らスクランブルコードの同定（S 1 4 0 5）までをN回繰り返した後、周辺セルを検出できなかった場合は、以降全てのタイミングをハンドオーバ先のスクランブルコードマスクタイミングの候補として、ハンドオーバ先のスクランブルコードマスクのタイミング検出を行う（S 1 4 2 3）。

【 0 0 6 5 】

本実施例によれば、通信中セルのスクランブルコードマスクのタイミングと、ハンドオーバ先のセルの、スクランブルコードマスクのタイミングとが一致した場合であっても、ハンドオーバ先のスクランブルコードマスクのタイミングを求めることができるので、結果として、ハンドオーバ先のセルを検出することができる。

【 0 0 6 6 】

図 1 5 は、本発明にかかる拡散符号同期方法を用いた受信装置の第 1 実施例を示すブロック図である。受信装置は、スクランブルコードマスクタイミングを検出するスクランブルコードマスクタイミング検出回路 1 5 0 1 と、スクランブルコードマスクタイミング検出回路 1 5 0 1 からの最大相関値に対応したしきい値を決定するしきい値決定回路 1 5 0 2 と、スクランブルコードマスクタイミング検出回路 1 5 0 1 からのスクランブルコードマスクタイミングと、しきい値決定回路 1 5 0 2 からのしきい値とに基づいてスクランブルコードを同定するスクランブルコード同定回路 1 5 0 3 とから構成される。

【 0 0 6 7 】

スクランブルコードマスクタイミング検出回路 1 5 0 1 は、拡散変調信号を受信し、マッチトフィルタ 1 5 1 1 に入力する。一方、共通ショートコードレプリカ生成器 1 5 1 2 は、各基地局共通のスクランブルコードマスク部分のショートコードである拡散符号レプリカをマッチトフィルタ 1 5 1 1 に入力する。マッチトフィルタ 1 5 1 1 によって、受信した拡散変調信号とNスクランブルコード周期にわたって相関検出を行い、その結果得られた各ピークを示す相関値とそのタイミングをメモリ 1 5 1 3 に記憶する。

【 0 0 6 8 】

復調・R a k e 合成回路における通信中セルのR a k e フィンガ位置の情報を

、通信中セルのマスクシンボル受信タイミング識別回路 1 5 1 4 に入力し、通信中セルのマスクシンボルの受信タイミングを識別する。タイミング候補設定回路 1 5 1 5 は、マスクシンボル受信タイミング識別回路 1 5 1 4 からのマスクシンボルの受信タイミングを、ハンドオーバー先のマスクシンボルの受信タイミング候補より除外する。

【 0 0 6 9 】

最大相関出力選択回路 1 5 1 6 は、タイミング候補設定回路 1 5 1 5 で設定したタイミングにおいて、メモリ 1 5 1 3 内の記憶値から、最大相関値およびタイミングを選択し、メモリ 1 5 1 7 に記憶する。メモリ 1 5 1 7 からスクランブルコードマスクタイミングを出力する。

【 0 0 7 0 】

スクランブルコード同定回路 1 5 0 3 において、スクランブルコードレプリカ生成器 1 5 3 1 の位相を、スクランブルコードマスクタイミングから得られる同期位相にセットする。スクランブルコードレプリカ生成器 1 5 3 1 は、スクランブルコードと受信した拡散変調信号とを乗算し、積分・ダンプ回路 1 5 3 2 で積分した後、2 乗検波器 1 5 3 3 で 2 乗検波を行う。

【 0 0 7 1 】

比較器 1 5 3 4 は、2 乗検波して得られた値と、しきい値決定回路 1 5 0 2 からのしきい値とを入力して判定をおこなう。しきい値を超えたものを同期判定できたものとして、周知の復調・R a k e 合成回路に出力する。しきい値を超えなかった場合は、比較器 1 5 3 4 からの判定信号によって、スクランブルコードレプリカ生成器 1 5 3 1 のスクランブルコードの種類を変更する。

【 0 0 7 2 】

図 1 6 は、本発明にかかる拡散符号同期方法を用いた受信装置の第 2 実施例を示すブロック図である。受信装置は、スクランブルコードマスクタイミングを検出するスクランブルコードマスクタイミング検出回路 1 6 0 1 と、スクランブルコードマスクタイミング検出回路 1 6 0 1 からの最大相関値に対応したしきい値を決定するしきい値決定回路 1 6 0 2 と、スクランブルコードマスクタイミング検出回路 1 6 0 1 からのスクランブルコードマスクタイミングから、スクランブ

ルコード受信タイミングを検出するスクランブルコード受信タイミング検出回路 1 6 0 4 と、スクランブルコード受信タイミング検出回路 1 6 0 4 からのスクランブルコード受信タイミングと、しきい値決定回路 1 6 0 2 からのしきい値とに基づいてスクランブルコードを同定するスクランブルコード同定回路 1 6 0 3 とから構成される。

【 0 0 7 3 】

スクランブルコードマスクタイミング検出回路 1 6 0 1 は、拡散変調信号を受信し、マッチトフィルタ 1 6 1 1 に入力する。一方、共通ショートコードレプリカ生成器 1 6 1 2 は、各基地局共通のスクランブルコードマスク部分のショートコードである拡散符号レプリカをマッチトフィルタ 1 6 1 1 に入力する。マッチトフィルタ 1 6 1 1 によって、受信した拡散変調信号と N スクランブルコード周期にわたって相関検出を行い、その結果得られた各ピークを示す相関値とそのタイミングをメモリ 1 6 1 3 に記憶する。

【 0 0 7 4 】

復調・R a k e 合成回路における通信中セルの R a k e フィンガ位置の情報を、通信中セルのマスクシンボル受信タイミング識別回路 1 6 1 4 に入力し、通信中セルのマスクシンボルの受信タイミングを識別する。タイミング候補設定回路 1 6 1 5 は、マスクシンボル受信タイミング識別回路 1 6 1 4 からのマスクシンボルの受信タイミングを、ハンドオーバー先のマスクシンボルの受信タイミング候補より除外する。

【 0 0 7 5 】

最大相関出力選択回路 1 6 1 6 は、タイミング候補設定回路 1 6 1 5 で設定したタイミングにおいて、メモリ 1 6 1 3 内の記憶値から、最大相関値およびタイミングを選択し、メモリ 1 6 1 7 に記憶する。メモリ 1 6 1 7 からスクランブルコードマスクタイミングを出力する。

【 0 0 7 6 】

スクランブルコード受信タイミング検出回路 1 6 0 4 において、スクランブルコードマスクタイミング検出回路 1 6 0 1 で検出したスクランブルコードマスクタイミングに基づいて、スクランブルコードタイミング確定コードレプリカ生成

器 $1641_1 \sim 1641_n$ は、スクランブルコードタイミング確定コードを生成する。スクランブルコードタイミング確定コードで拡散されたシンボルの受信タイミング候補で、受信拡散変調信号とスクランブルコードタイミング確定コードとの相関を検出する。相関検出された信号を、積分・ダンプ回路 $1642_1 \sim 1642_n$ で各々 1 シンボル周期積分した後、2乗検波器 $1643_1 \sim 1643_n$ で2乗検波を行う。

【0077】

得られたスクランブルコードタイミング確定コード番号と、相関値と、相関検出時間とをメモリ 1644 に蓄積する。検出回路 1645 は、得られた相関値に対し、スクランブルコードタイミング確定コードの送信パターンに応じた相関値和を、相関検出時間を変えて検出する。選択回路 1646 は、最大の相関値和を得る相関検出時間を検出する。選択回路 1646 で得られた相関検出時間から、スクランブルコードタイミング検出回路 1647 において、スクランブルコード受信タイミングを検出する。

【0078】

スクランブルコード同定回路 1603 において、スクランブルコードレプリカ生成器 1631 の位相を、スクランブルコード受信タイミングから得られる同期位相にセットする。スクランブルコードレプリカ生成器 1631 は、スクランブルコードと受信した拡散変調信号とを乗算し、積分・ダンプ回路 1632 で積分した後、2乗検波器 1633 で2乗検波を行う。

【0079】

比較器 1634 は、2乗検波して得られた値と、しきい値決定回路 1602 からのしきい値とを入力して判定をおこなう。しきい値を超えたものを同期判定できたものとして、周知の復調・Rake 合成回路に出力する。しきい値を超えなかった場合は、比較器 1634 からの判定信号によって、スクランブルコードレプリカ生成器 1631 のスクランブルコードの種類を変更する。

【0080】

図 17 は、本発明にかかる拡散符号同期方法を用いた受信装置の第 3 実施例を示すブロック図である。受信装置は、スクランブルコードマスクタイミングを検

出するスクランブルコードマスクタイミング検出回路1701と、スクランブルコードマスクタイミング検出回路1701からの最大相関値に対応したしきい値を決定するしきい値決定回路1702と、スクランブルコードマスクタイミング検出回路1701からのスクランブルコードマスクタイミングと、しきい値決定回路1702からのしきい値とに基づいてスクランブルコードを同定するスクランブルコード同定回路1703とから構成される。

【0081】

スクランブルコードマスクタイミング検出回路1701は、拡散変調信号を受信し、マッチトフィルタ1711に入力する。一方、共通ショートコードレプリカ生成器1712は、各基地局共通のスクランブルコードマスク部分のショートコードである拡散符号レプリカをマッチトフィルタ1711に入力する。マッチトフィルタ1711によって、受信した拡散変調信号とNスクランブルコード周期にわたって相関検出を行い、その結果得られた各ピークを示す相関値とそのタイミングをメモリ1713に記憶する。

【0082】

復調・Rake合成回路における通信中セルのRakeフィンガ位置の情報を、通信中セルのマスクシンボル受信タイミング識別回路1714に入力し、通信中セルのマスクシンボルの受信タイミングを識別する。タイミング候補設定回路1715は、マスクシンボル受信タイミング識別回路1714からのマスクシンボルの受信タイミングを、ハンドオーバー先のマスクシンボルの受信タイミング候補より除外する。

【0083】

最大相関出力選択回路1716は、タイミング候補設定回路1715で設定したタイミングにおいて、メモリ1713内の記憶値から、最大相関値およびタイミングを選択し、メモリ1717に記憶する。メモリ1717からスクランブルコードマスクタイミングを出力する。

【0084】

スクランブルコード同定回路1703において、スクランブルコードレプリカ生成器1731の位相を、スクランブルコードマスクタイミングから得られる同

期位相にセットする。スクランブルコードレプリカ生成器 1 7 3 1 は、スクランブルコードと受信した拡散変調信号とを乗算し、積分・ダンプ回路 1 7 3 2 で積分した後、2 乗検波器 1 7 3 3 で 2 乗検波を行う。比較器 1 7 3 4 は、2 乗検波して得られた値と、しきい値決定回路 1 7 0 2 からのしきい値とを入力して判定をおこなう。しきい値を超えなかった場合は、比較器 1 7 3 4 からの判定信号によって、スクランブルコードレプリカ生成器 1 7 3 1 のスクランブルコードの種類を変更する。

【 0 0 8 5 】

しきい値を超えた場合には、拡散符号同期確認回路 1 7 0 4 に出力する。拡散符号同期確認回路 1 7 0 4 は、同期確立を再確認し、同期確立が確認された場合は、周知の復調・R a k e 合成回路に出力する。同期確立が確認されなかった場合には、スクランブルコード未検出の情報を、タイミング候補設定回路 1 7 1 5 に通知する。

【 0 0 8 6 】

タイミング候補設定回路 1 7 1 5 において、拡散符号同期開始時は、スクランブルコードマスクタイミング検出回路 1 7 0 1 の、通信中セルのスクランブルコードマスクタイミングを除外して、ハンドオーバー先のスクランブルコードマスクタイミングの候補を設定する。

【 0 0 8 7 】

スクランブルコードマスクタイミングの検出から、スクランブルコードの同定までを複数回繰り返し、受信装置があらかじめ指定した時間経過しても、スクランブルコードを検出できなかった場合には、タイミング候補設定回路 1 7 1 5 において、通信中セルのマスクシンボル受信タイミングを除外せずに、全てのタイミングをタイミング候補として設定を変更する。

【 0 0 8 8 】

図 1 8 は、本発明にかかる拡散符号同期方法を用いた受信装置の第 4 実施例を示すブロック図である。受信装置は、スクランブルコードマスクタイミングを検出するスクランブルコードマスクタイミング検出回路 1 5 0 1 と、スクランブルコードマスクタイミング検出回路 1 5 0 1 からの最大相関値に対応したしきい値

を決定するしきい値決定回路 1 5 0 2 と、スクランブルコードマスクタイミング検出回路 1 5 0 1 からのスクランブルコードマスクタイミングと、しきい値決定回路 1 5 0 2 からのしきい値とに基づいてスクランブルコードを同定するスクランブルコード同定回路 1 8 0 3 とから構成される。

【 0 0 8 9 】

復調・R a k e 合成回路より、通信中セルから受信し復調したサーチすべき周辺セルのスクランブルコードの種類を、スクランブルコード候補設定回路 1 8 3 5 に入力する。スクランブルコード候補設定回路 1 8 3 5 で設定されたスクランブルコード候補に対して、スクランブルコードレプリカ生成器 1 8 3 1 のスクランブルコードの種類を変更する。

【 0 0 9 0 】

スクランブルコード同定回路 1 8 0 3 において、スクランブルコードレプリカ生成器 1 8 3 1 の位相を、スクランブルコードマスクタイミングから得られる同期位相にセットする。スクランブルコードレプリカ生成器 1 8 3 1 は、スクランブルコードと受信した拡散変調信号とを乗算し、積分・ダンプ回路 1 8 3 2 で積分した後、2 乗検波器 1 8 3 3 で 2 乗検波を行う。

【 0 0 9 1 】

比較器 1 9 3 4 は、2 乗検波して得られた値と、しきい値決定回路 1 5 0 2 からのしきい値とを入力して判定をおこなう。しきい値を超えたものを同期判定できたものとして、周知の復調・R a k e 合成回路に出力する。しきい値を超えなかった場合は、比較器 1 8 3 4 からの判定信号によって、スクランブルコードレプリカ生成器 1 8 3 1 のスクランブルコードの種類を変更する。

【 0 0 9 2 】

図 1 9 は、本発明にかかる拡散符号同期方法を用いた受信装置の第 5 実施例におけるスクランブルコードマスクタイミング検出回路とスクランブルコード受信タイミング検出回路とを示すブロック図である。図 2 0 は、本発明にかかる拡散符号同期方法を用いた受信装置の第 5 実施例におけるスクランブルコード群検出回路とスクランブルコード同定回路とを示すブロック図である。

【 0 0 9 3 】

受信装置は、スクランブルコードマスクタイミングを検出するスクランブルコードマスクタイミング検出回路1601と、スクランブルコードマスクタイミング検出回路1601からの最大相関値に対応したしきい値を決定するしきい値決定回路1602と、スクランブルコードマスクタイミング検出回路1601からのスクランブルコードマスクタイミングから、スクランブルコード受信タイミングを生成するスクランブルコード受信タイミング検出回路1604と、スクランブルコード群を検出するスクランブルコード群検出回路1904と、スクランブルコード受信タイミング検出回路1604からのスクランブルコード受信タイミングと、しきい値決定回路1602からのしきい値と、スクランブルコード群検出回路1904からのスクランブルコード群とに基づいてスクランブルコードを同定するスクランブルコード同定回路1903とから構成される。

【0094】

スクランブルコード群検出回路1904において、復調・Rake合成回路より、通信中セルより受信し復調したサーチすべき周辺セルのスクランブルコードの種類を、スクランブルコードグループ候補設定回路1948に入力する。スクランブルコードグループ候補設定回路1948において、入力された周辺セルのスクランブルコードが属するグループのみをグループ候補とする。スクランブルコード受信タイミング検出回路1604で検出したスクランブルコード受信タイミングに基づいて、グループコードレプリカ生成器 $1941_1 \sim 1941_n$ は、グループコードレプリカを生成し、各グループコードレプリカと受信拡散変調信号が乗算される。積分・ダンプ回路 $1942_1 \sim 1942_n$ で乗算された信号を、各々1シンボル周期積分した後、2乗検波器 $1943_1 \sim 1943_n$ で2乗検波を行う。

【0095】

得られた各グループコードに対する相関積分値の2乗検波値は、メモリ1944に蓄積される。この動作は、複数の受信したグループコードで拡散された信号に対して行われ、メモリ1944に蓄積される。相関検出が終了すると、検出回路1945は、メモリ1944から得られたグループコード数×相関検出回数分の相関積分値の2乗検波値に対して、各グループコード候補の送信パターンに応

じた相関値の和を検出回路で求める。

【0096】

選択回路1946は、得られたグループコード候補の送信パターン数の相関値の和を比較し、最大の相関値の和を得たパターンを選択出力する。スクランブルコード群検出回路1947は、選択回路1946から出力されたパターンから受信拡散変調信号を拡散するスクランブルコードを含むスクランブルコード群を検出する。

【0097】

スクランブルコード同定回路1903において、復調・Rake合成回路より、通信中セルより受信し復調したサーチすべき周辺セルのスクランブルコードの種類をスクランブルコード候補設定回路1935に入力する。入力したスクランブルコードのうち、スクランブルコード群検出回路1904で検出したスクランブルコード群に含まれるもののみを、スクランブルコード候補として設定する。

【0098】

スクランブルコード候補設定回路1935で設定されたスクランブルコード候補に対して、スクランブルコードの同定を行う。スクランブルコードレプリカ生成器1931の位相を、スクランブルコード受信タイミングから得られる同期位相にセットする。スクランブルコードレプリカ生成器1931は、スクランブルコードと受信した拡散変調信号とを乗算し、積分・ダンプ回路1932で積分した後、2乗検波器1933で2乗検波を行う。

【0099】

比較器1934は、2乗検波して得られた値と、しきい値決定回路1602からのしきい値とを入力して判定をおこなう。しきい値を超えたものを同期判定できたものとして、周知の復調・Rake合成回路に出力する。しきい値を超えなかった場合は、比較器1934からの判定信号によって、スクランブルコードレプリカ生成器1931のスクランブルコードの種類を変更する。

【0100】

図21は、本発明にかかる拡散符号同期方法を用いた受信装置の第6実施例を示すブロック図である。受信装置は、スクランブルコードマスクタイミングを検

出するスクランブルコードマスクタイミング検出回路 1 7 0 1 と、スクランブルコードマスクタイミング検出回路 1 7 0 1 からの最大相関値に対応したしきい値を決定するしきい値決定回路 1 7 0 2 と、スクランブルコードマスクタイミング検出回路 1 7 0 1 からのスクランブルコードマスクタイミングと、しきい値決定回路 1 7 0 2 からのしきい値とに基づいてスクランブルコードを同定するスクランブルコード同定回路 2 0 0 3 とから構成される。

【 0 1 0 1 】

復調・R a k e 合成回路より、通信中セルから受信し復調したサーチすべき周辺セルのスクランブルコードの種類を、スクランブルコード候補設定回路 2 0 3 5 に入力する。スクランブルコード候補設定回路 2 0 3 5 で設定されたスクランブルコード候補に対して、スクランブルコードレプリカ生成器 2 0 3 1 のスクランブルコードの種類を変更する。

【 0 1 0 2 】

スクランブルコード同定回路 2 0 0 3 において、スクランブルコードレプリカ生成器 2 0 3 1 の位相を、スクランブルコードマスクタイミングから得られる同期位相にセットする。スクランブルコードレプリカ生成器 2 0 3 1 は、スクランブルコードと受信した拡散変調信号とを乗算し、積分・ダンプ回路 2 0 3 2 で積分した後、2 乗検波器 2 0 3 3 で 2 乗検波を行う。比較器 2 0 3 4 は、2 乗検波して得られた値と、しきい値決定回路 1 7 0 2 からのしきい値とを入力して判定をおこなう。しきい値を超えなかった場合は、比較器 2 0 3 4 からの判定信号によって、スクランブルコードレプリカ生成器 2 0 3 1 のスクランブルコードの種類を変更する。

【 0 1 0 3 】

しきい値を超えた場合には、拡散符号同期確認回路 1 7 0 4 に出力する。拡散符号同期確認回路 1 7 0 4 は、同期確立を再確認し、同期確立が確認された場合は、周知の復調・R a k e 合成回路に出力する。同期確立が確認されなかった場合には、スクランブルコード未検出の情報を、タイミング候補設定回路 1 7 1 5 に通知する。

【 0 1 0 4 】

タイミング候補設定回路 1 7 1 5 において、拡散符号同期開始時は、スクランブルコードマスクタイミング検出回路 1 7 0 1 の、通信中セルのスクランブルコードマスクタイミングを除外して、ハンドオーバー先のスクランブルコードマスクタイミングの候補を設定する。

【 0 1 0 5 】

スクランブルコードマスクタイミングの検出から、スクランブルコードの同定までを複数回繰り返し、受信装置があらかじめ指定した時間経過しても、スクランブルコードを検出できなかった場合には、タイミング候補設定回路 1 7 1 5 において、通信中セルのマスクシンボル受信タイミングを除外せずに、全てのタイミングをタイミング候補として設定を変更する。

【 0 1 0 6 】

図 2 2 は、本発明にかかる拡散符号同期方法を用いた受信装置の第 7 実施例におけるスクランブルコードマスクタイミング検出回路とスクランブルコード受信タイミング検出回路とを示すブロック図である。図 2 3 は、本発明にかかる拡散符号同期方法を用いた受信装置の第 7 実施例におけるスクランブルコード群検出回路とスクランブルコード同定回路とを示すブロック図である。

【 0 1 0 7 】

受信装置は、スクランブルコードマスクタイミングを検出するスクランブルコードマスクタイミング検出回路 1 7 0 1 と、スクランブルコードマスクタイミング検出回路 1 7 0 1 からの最大相関値に対応したしきい値を決定するしきい値決定回路 1 7 0 2 と、スクランブルコードマスクタイミング検出回路 1 7 0 1 からのスクランブルコードマスクタイミングから、スクランブルコード受信タイミングを生成するスクランブルコード受信タイミング検出回路 1 6 0 4 と、スクランブルコード群を検出するスクランブルコード群検出回路 1 9 0 4 と、スクランブルコード受信タイミング検出回路 1 6 0 4 からのスクランブルコード受信タイミングと、しきい値決定回路 1 7 0 2 からのしきい値と、スクランブルコード群検出回路 1 9 0 4 からのスクランブルコード群とに基づいてスクランブルコードを同定するスクランブルコード同定回路 2 0 0 3 とから構成される。

【 0 1 0 8 】

上述したように、スクランブルコードマスクタイミング回路 1 7 0 1 と、スクランブルコード受信タイミング検出回路 1 6 0 4 と、スクランブルコード群検出回路 1 9 0 4 と、スクランブルコード同定回路 2 0 0 3 とが、一連の動作を行い、スクランブルコード同定回路 2 0 0 3 におけるしきい値判定後の動作は、図 2 1 に示したとおりである。

【 0 1 0 9 】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、基地局間非同期システムにおける移動局が、ソフトハンドオーバーモードに入る際の周辺セルサーチにおいて、スクランブルコードにマスクを行う初期同期法を適用した場合に、さらに高速・高精度化を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

基地局間非同期システムおよび同期システムの下りリンクにおける拡散符号割り当ての一例を示す図である。

【図 2】

マスクシンボルを使用したセルサーチの送信信号の一例を示した図である。

【図 3】

本発明にかかる拡散符号同期方法における第 1 実施例の送信フレームを示す図である。

【図 4】

本発明にかかる拡散符号同期方法の第 1 実施例を示すフローチャートである。

【図 5】

本発明にかかる通信中セルのマスクシンボルの受信タイミングを除外する方法の一例を示す概略図である。

【図 6】

本発明にかかる拡散符号同期方法における第 2 実施例の送信フレームを示す図である。

【図 7】

本発明にかかる拡散符号同期方法の第 2 実施例を示すフローチャートである。

【図 8】

本発明にかかる拡散符号同期方法の第 3 実施例を示すフローチャートである。

【図 9】

本発明にかかる拡散符号同期方法の第 4 実施例を示すフローチャートである。

【図 1 0】

本発明にかかる拡散符号同期方法の第 5 実施例を示すフローチャートである。

【図 1 1】

本発明にかかる拡散符号同期方法における第 6 実施例の送信フレームを示す図である。

【図 1 2】

本発明にかかる拡散符号同期方法の第 6 実施例を示すフローチャートである。

【図 1 3】

本発明にかかる拡散符号同期方法の第 7 実施例を示すフローチャートである。

【図 1 4】

本発明にかかる拡散符号同期方法の第 8 実施例を示すフローチャートである。

【図 1 5】

本発明にかかる拡散符号同期方法を用いた受信装置の第 1 実施例を示すブロック図である。

【図 1 6】

本発明にかかる拡散符号同期方法を用いた受信装置の第 2 実施例を示すブロック図である。

【図 1 7】

本発明にかかる拡散符号同期方法を用いた受信装置の第 3 実施例を示すブロック図である。

【図 1 8】

本発明にかかる拡散符号同期方法を用いた受信装置の第 4 実施例を示すブロック図である。

【図 1 9】

本発明にかかる拡散符号同期方法を用いた受信装置の第5実施例におけるスクランブルコードマスクタイミング検出回路とスクランブルコード受信タイミング検出回路とを示すブロック図である。

【図20】

本発明にかかる拡散符号同期方法を用いた受信装置の第5実施例におけるスクランブルコード群検出回路とスクランブルコード同定回路とを示すブロック図である。

【図21】

本発明にかかる拡散符号同期方法を用いた受信装置の第6実施例を示すブロック図である。

【図22】

本発明にかかる拡散符号同期方法を用いた受信装置の第7実施例におけるスクランブルコードマスクタイミング検出回路とスクランブルコード受信タイミング検出回路とを示すブロック図である。

【図23】

本発明にかかる拡散符号同期方法を用いた受信装置の第7実施例におけるスクランブルコード群検出回路とスクランブルコード同定回路とを示すブロック図である。

【符号の説明】

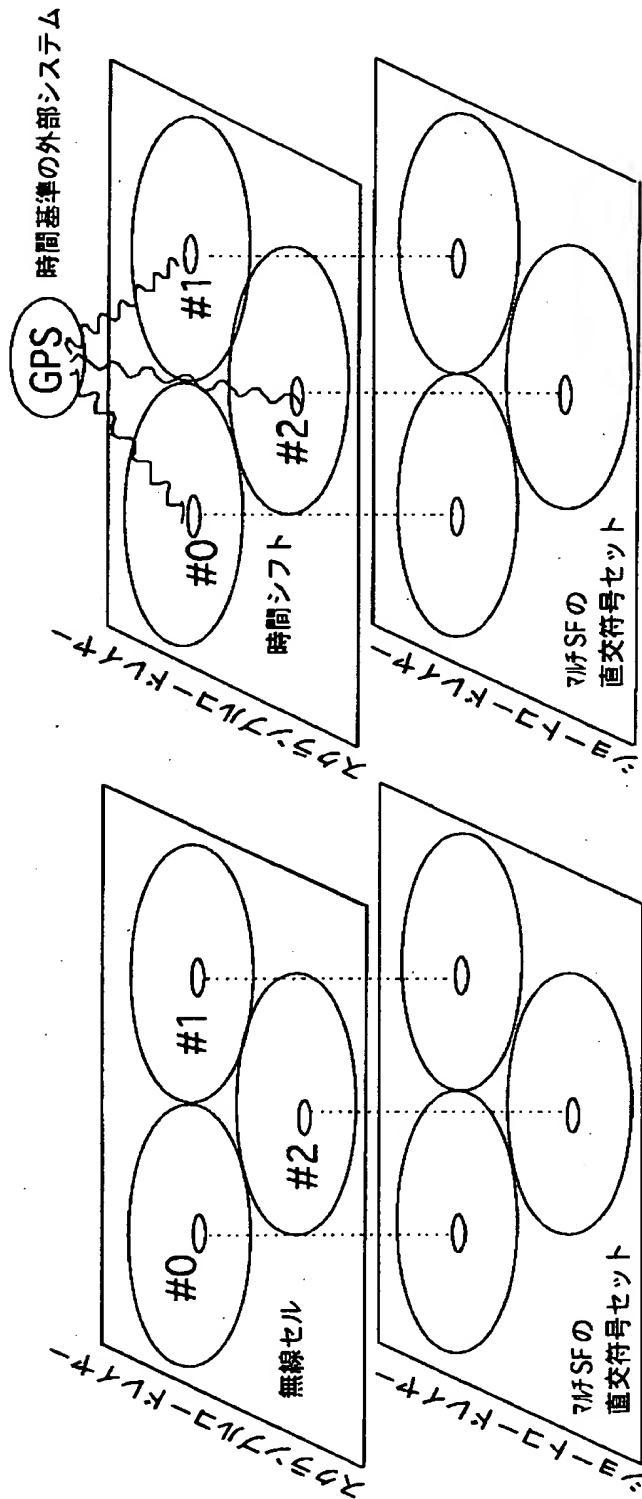
- 201 共通ショートコード (PSC)
- 202 スクランブルコード
- 203₁ ~ 203_{M-1} マスクシンボル
- 204₁ ~ 204_{M-1} スクランブルコードグループコード (SSC)
- 1501, 1601, 1701 スクランブルコードマスクタイミング検出回路
- 1502, 1602, 1702 しきい値決定回路
- 1503, 1603, 1703, 1803, 1903, 2003 スクランブルコード同定回路
- 1511, 1611, 1711 マッチトフィルタ

1512, 1512, 1712 共通ショートコードレプリカ生成器
 1513, 1517, 1613, 1617, 1644, 1713, 1717, 1
 944 メモリ
 1514, 1614, 1714 マスクシンボル受信タイミング識別回路
 1515, 1615, 1715 タイミング候補設定回路
 1516, 1616, 1716 最大相関出力選択回路
 1531, 1631, 1731, 1831, 1931, 2031 スクランブ
 ルコードレプリカ生成器
 1532, 1632, 1642₁~1642_n, 1732, 1832, 1932,
 1942₁~1942_n, 2032 積分・ダンプ回路
 1533, 1633, 1643₁~1643_n, 1733, 1833, 1933,
 1943₁~1943_n, 2033 2乗検波器
 1534, 1634, 1734, 1834, 1934, 2034 比較器
 1604 スクランブルコード受信タイミング検出回路
 1641₁~1641_n スクランブルコードタイミング確定コードレプリカ生
 成器
 1645, 1945 検出回路
 1646, 1946 選択回路
 1647 スクランブルコードタイミング検出回路
 1835, 1935, 2035 スクランブルコード候補設定回路
 1904 スクランブルコード群検出回路
 1941₁~1941_n グループコードレプリカ生成器
 1947 スクランブルコード群検出回路

【書類名】

図面

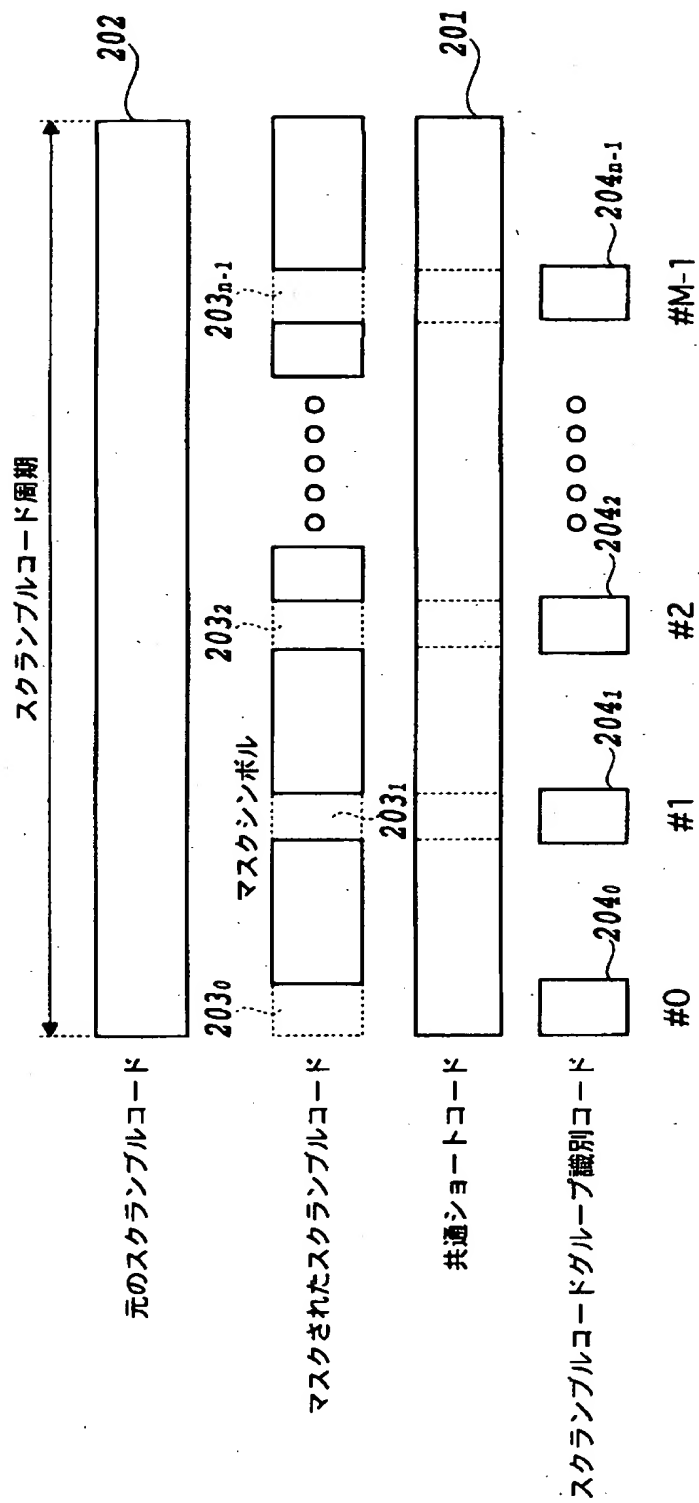
【図1】



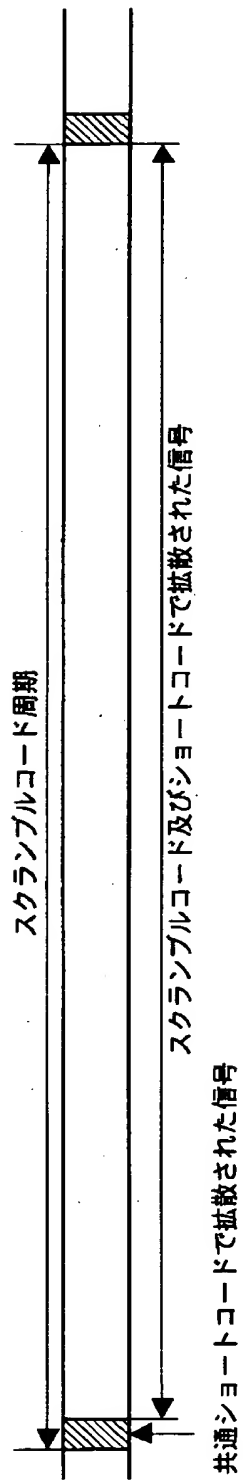
基地局同期システム

基地局非同期システム

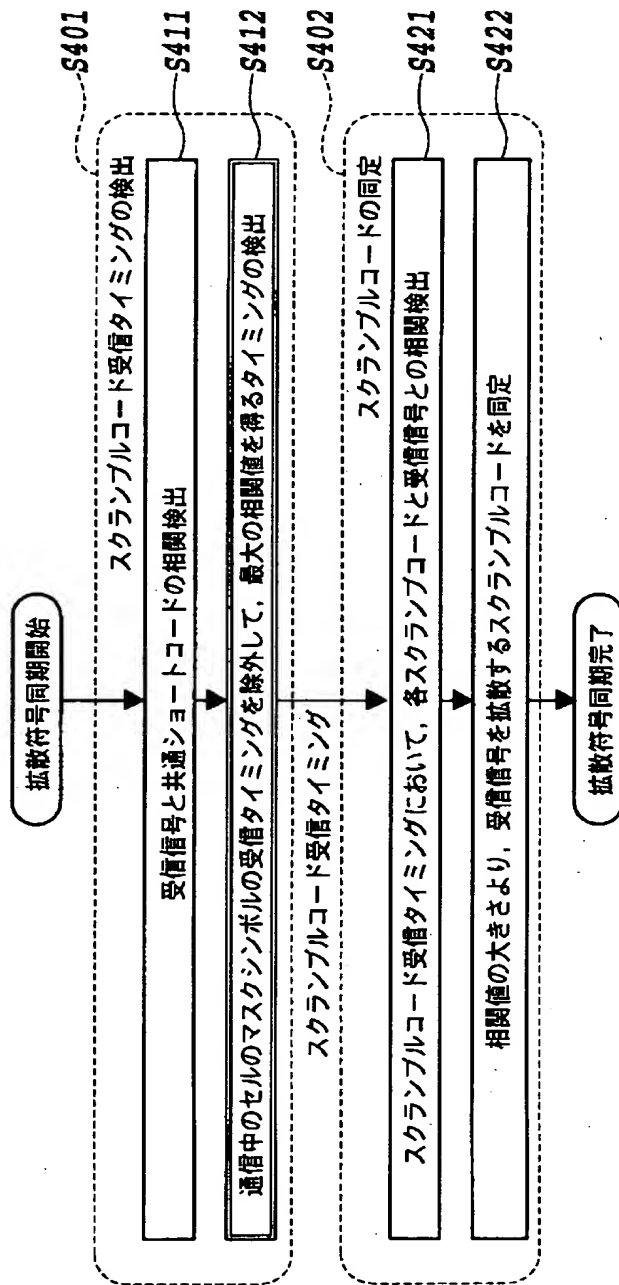
【図 2】



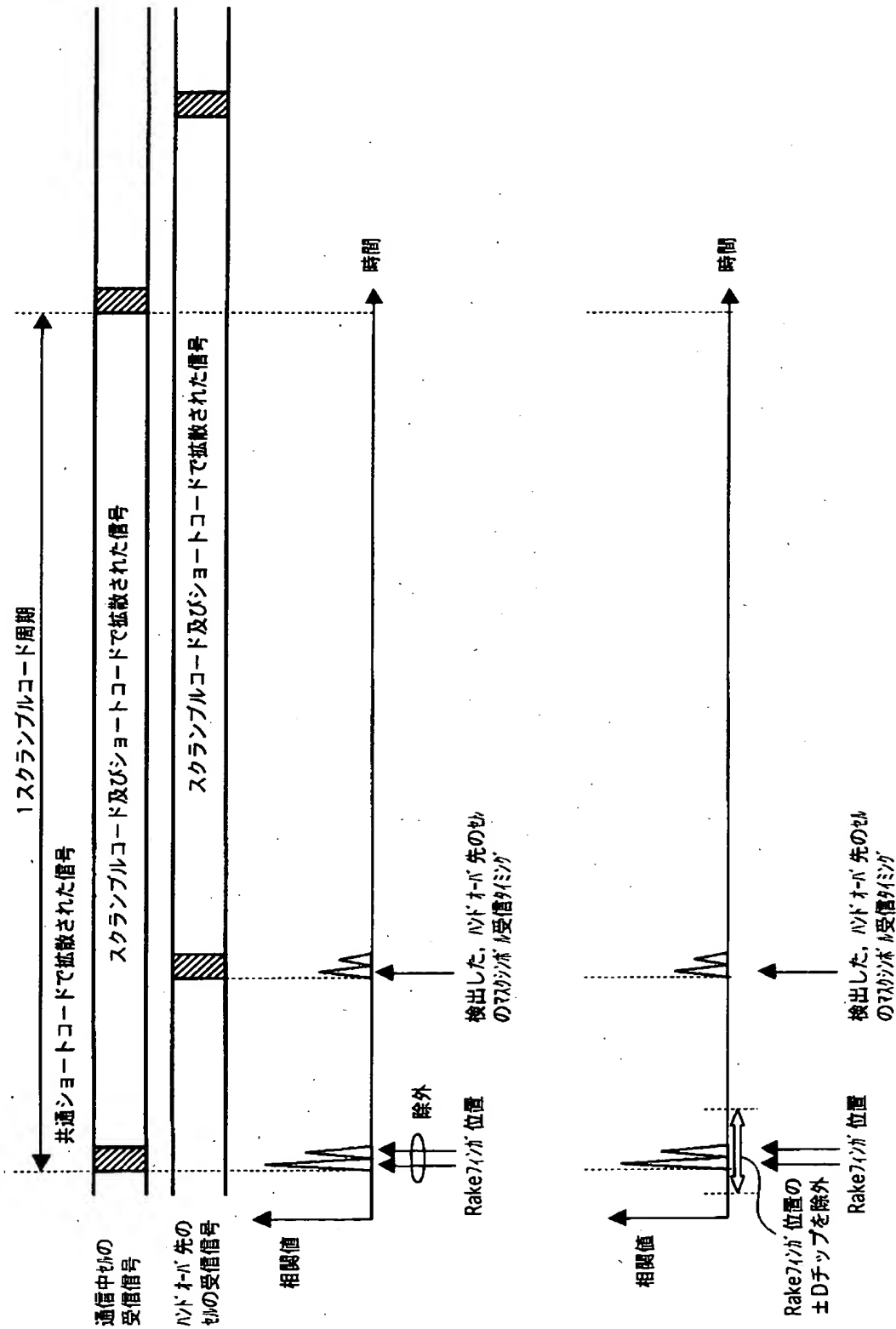
【図 3】



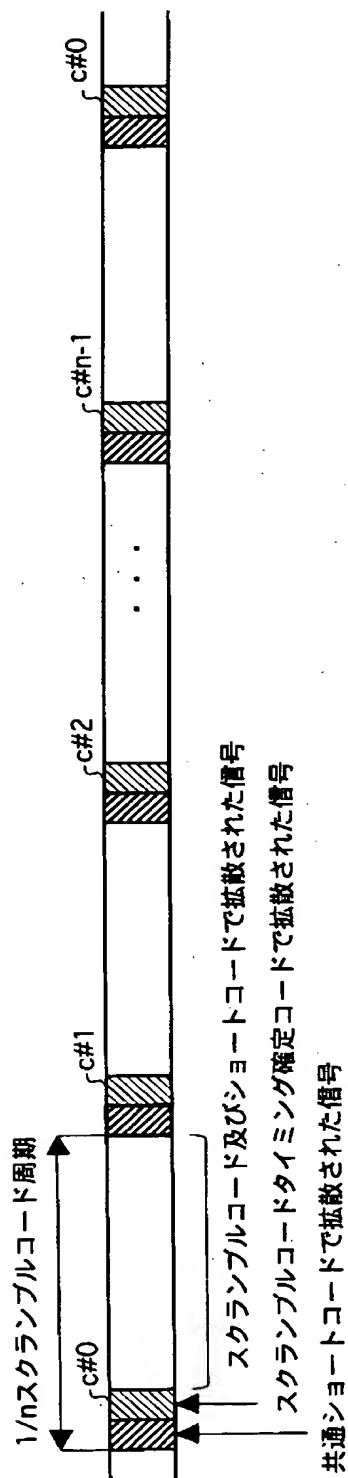
【図 4】



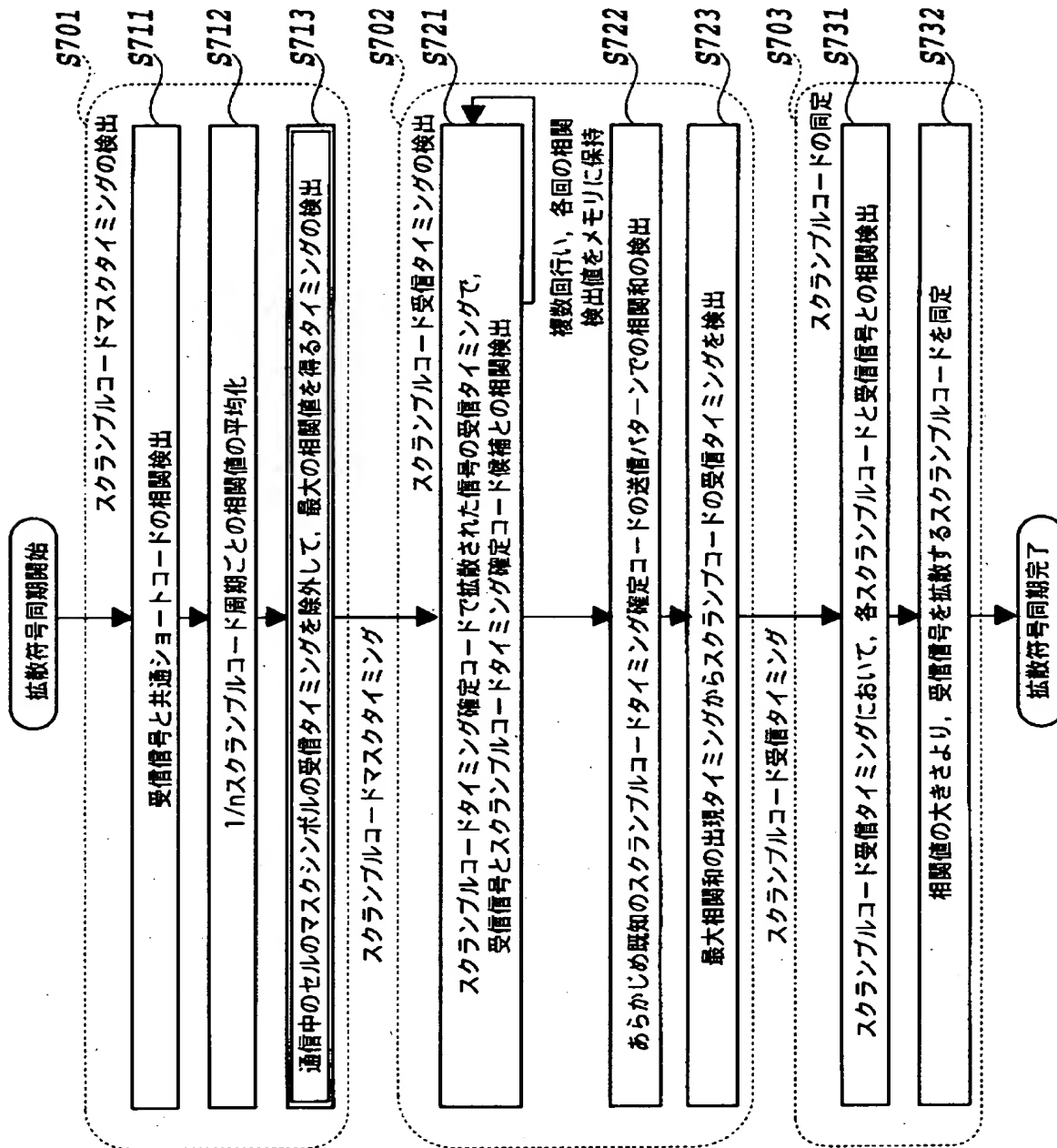
【図 5】



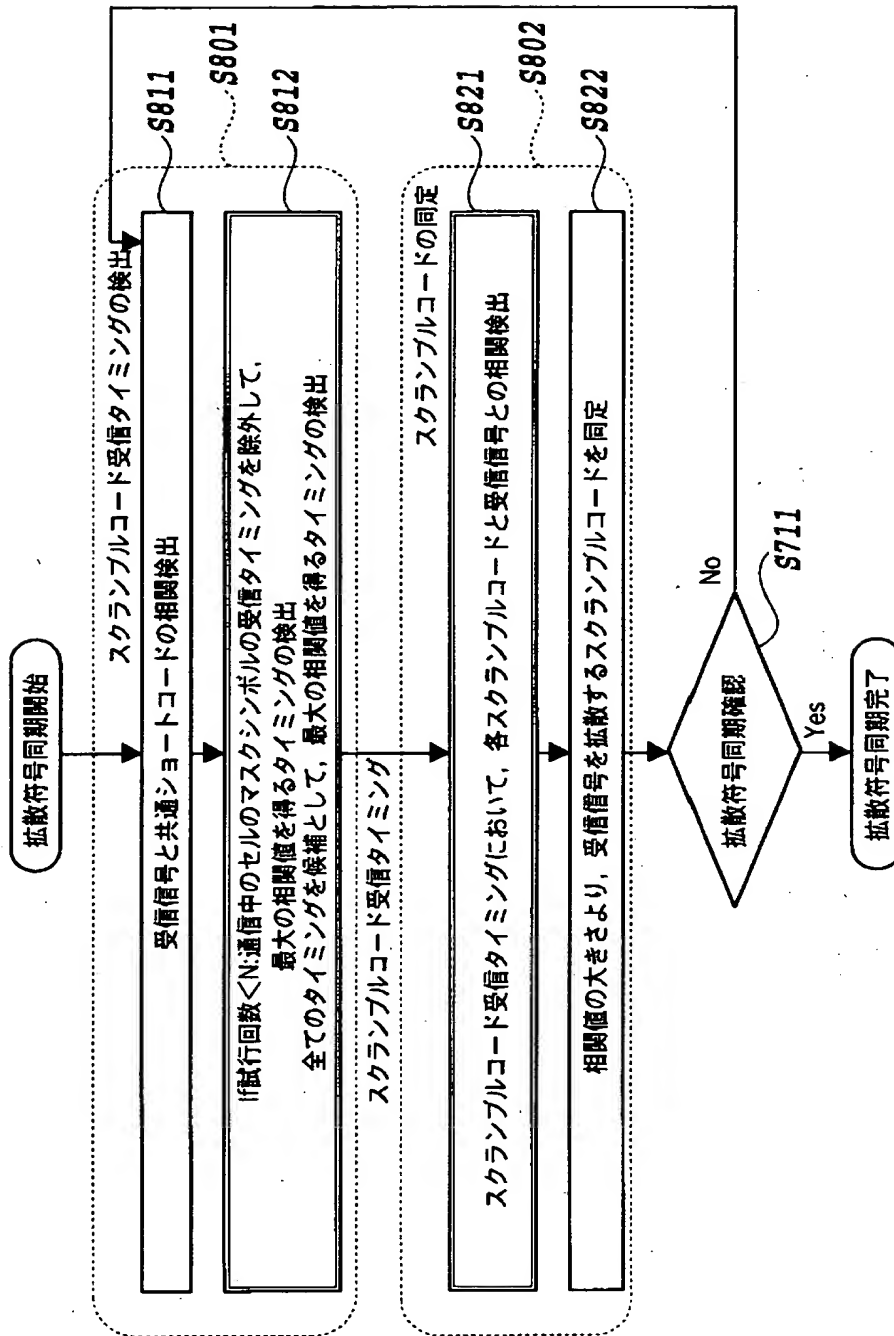
【図 6】



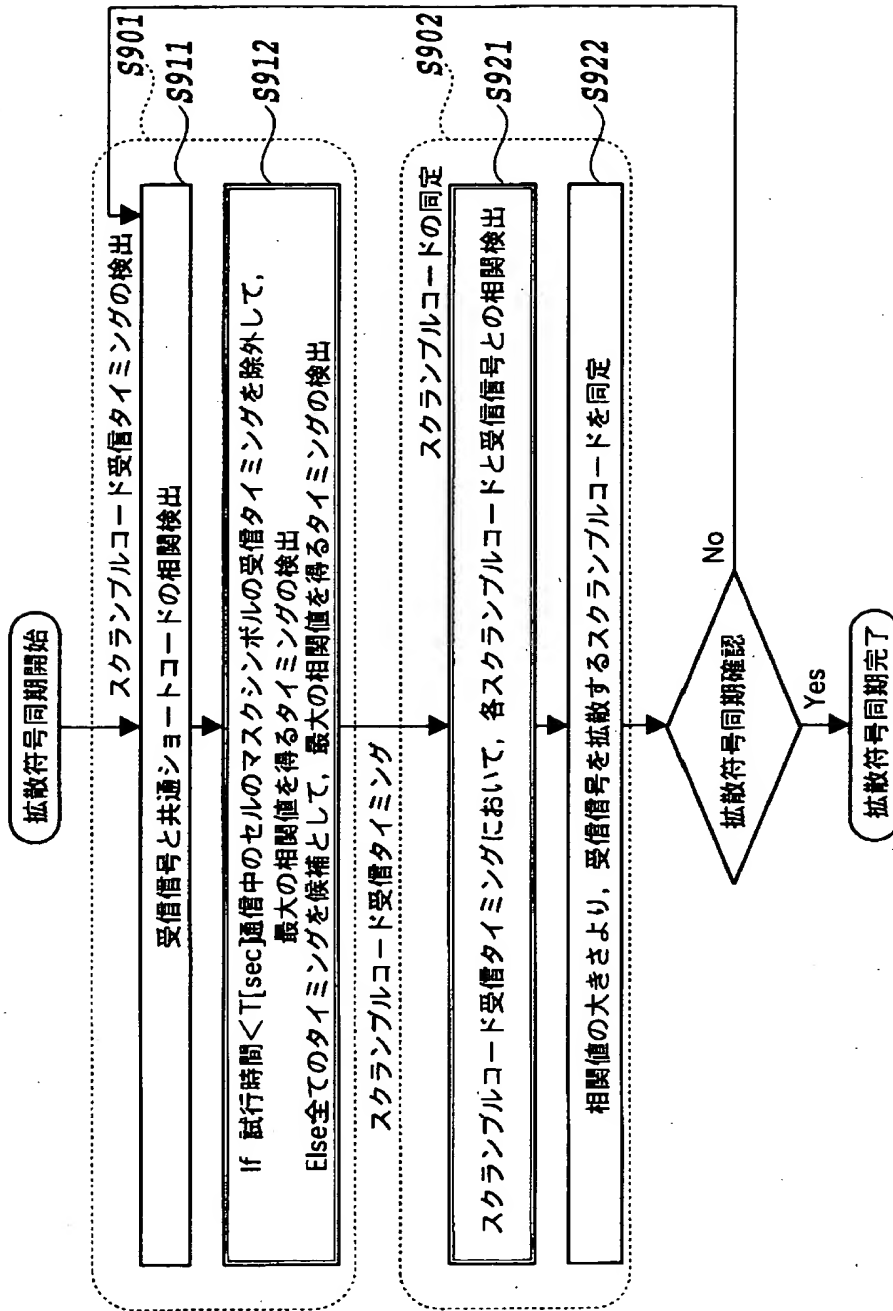
【図 7】



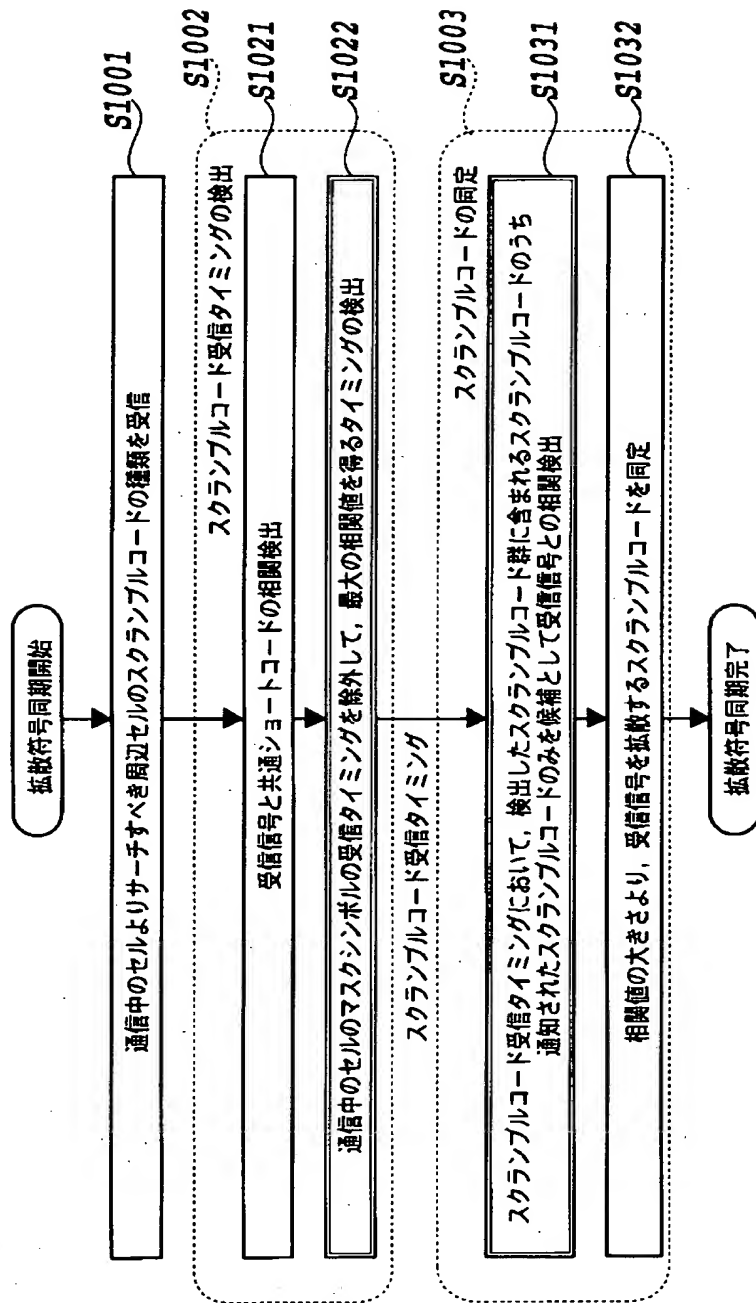
【図 8】



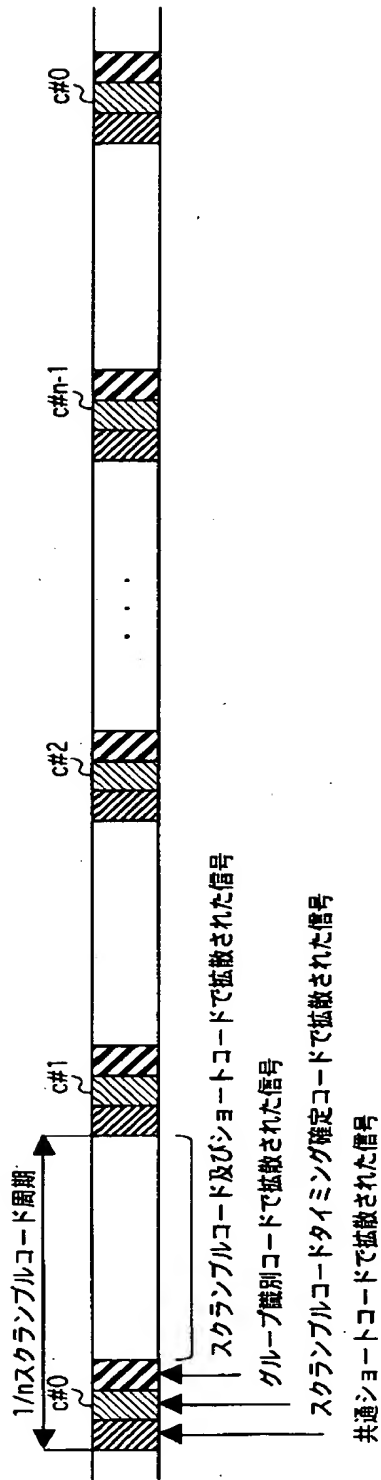
【図9】



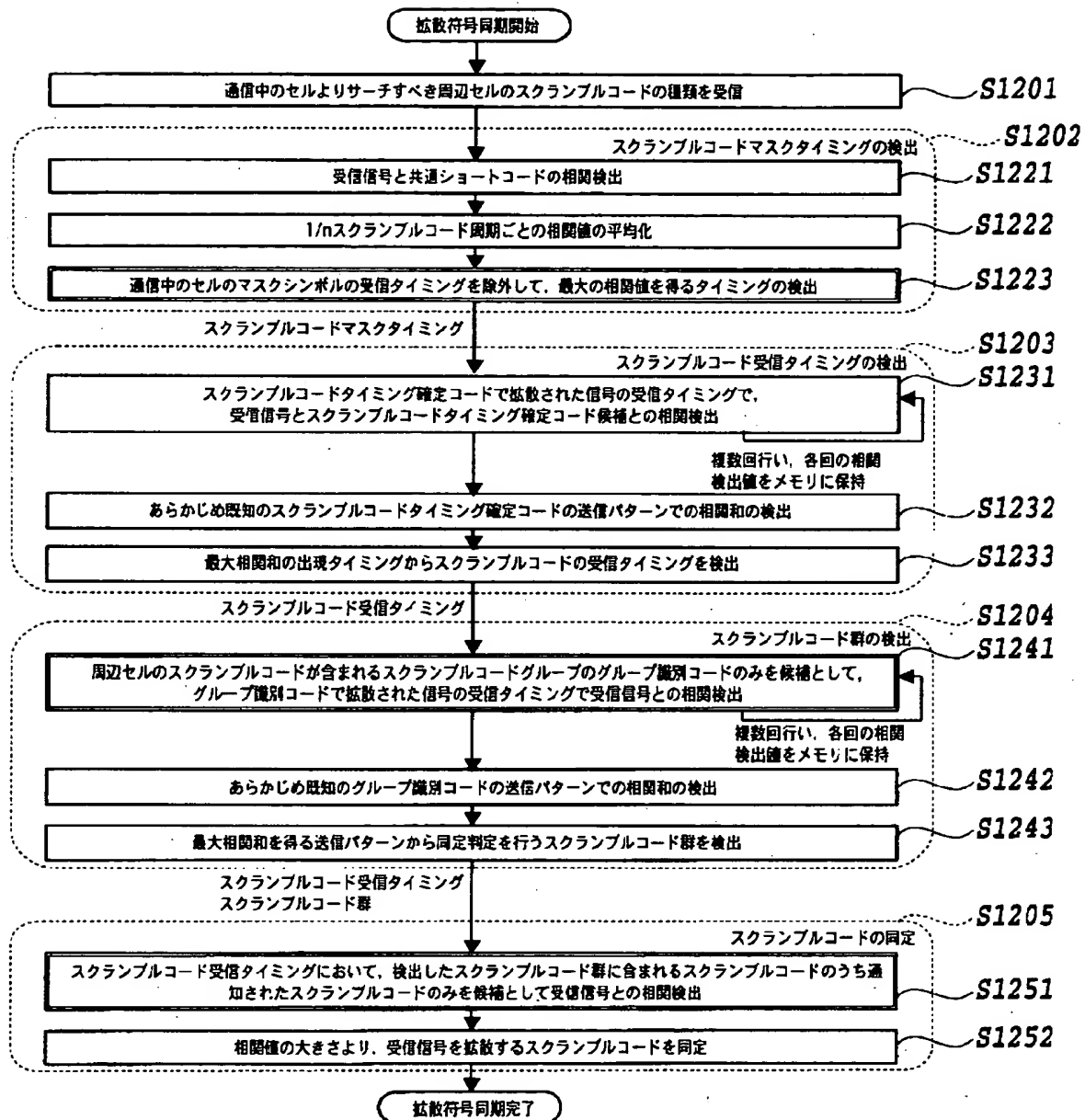
【図 10】



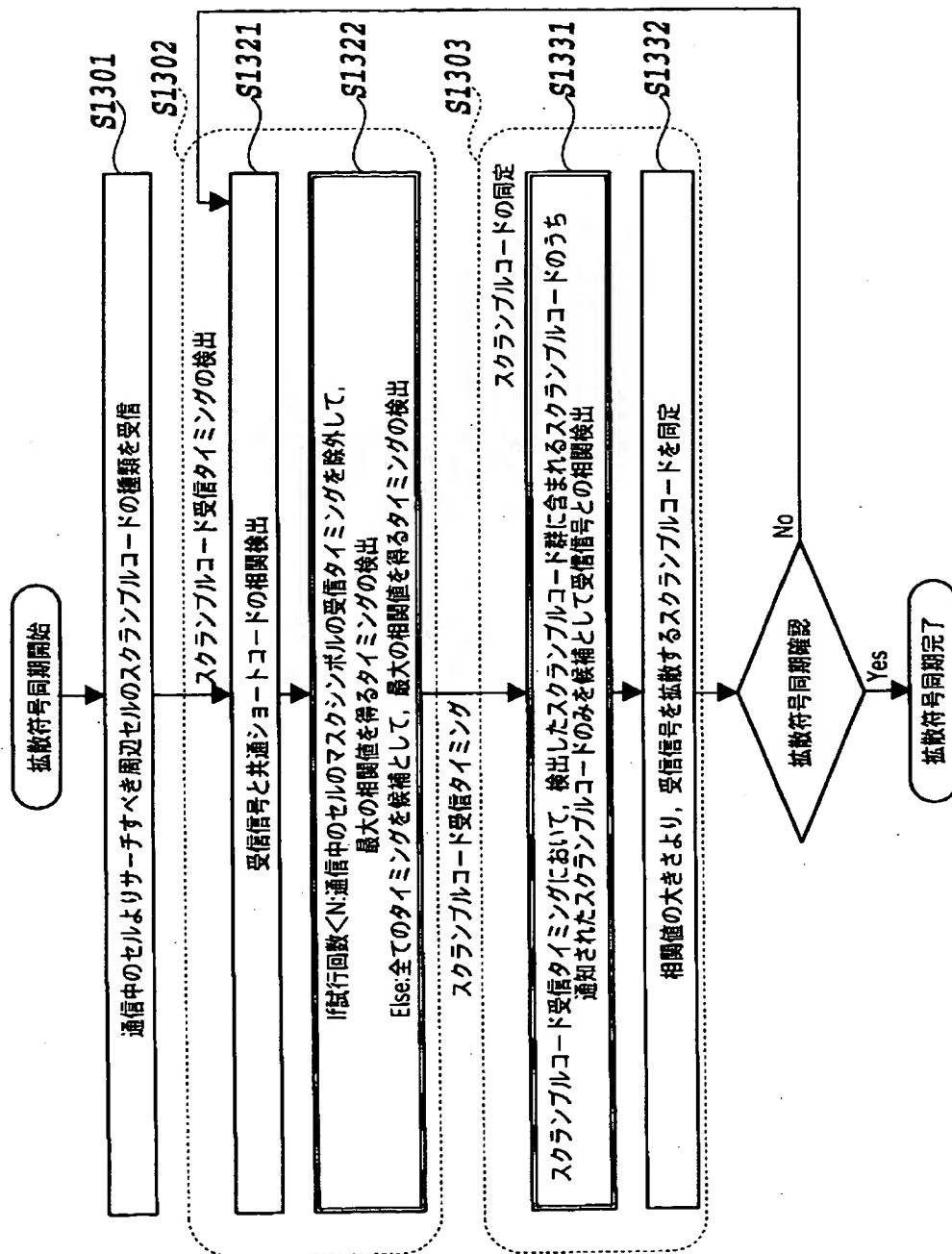
【図 1 1】



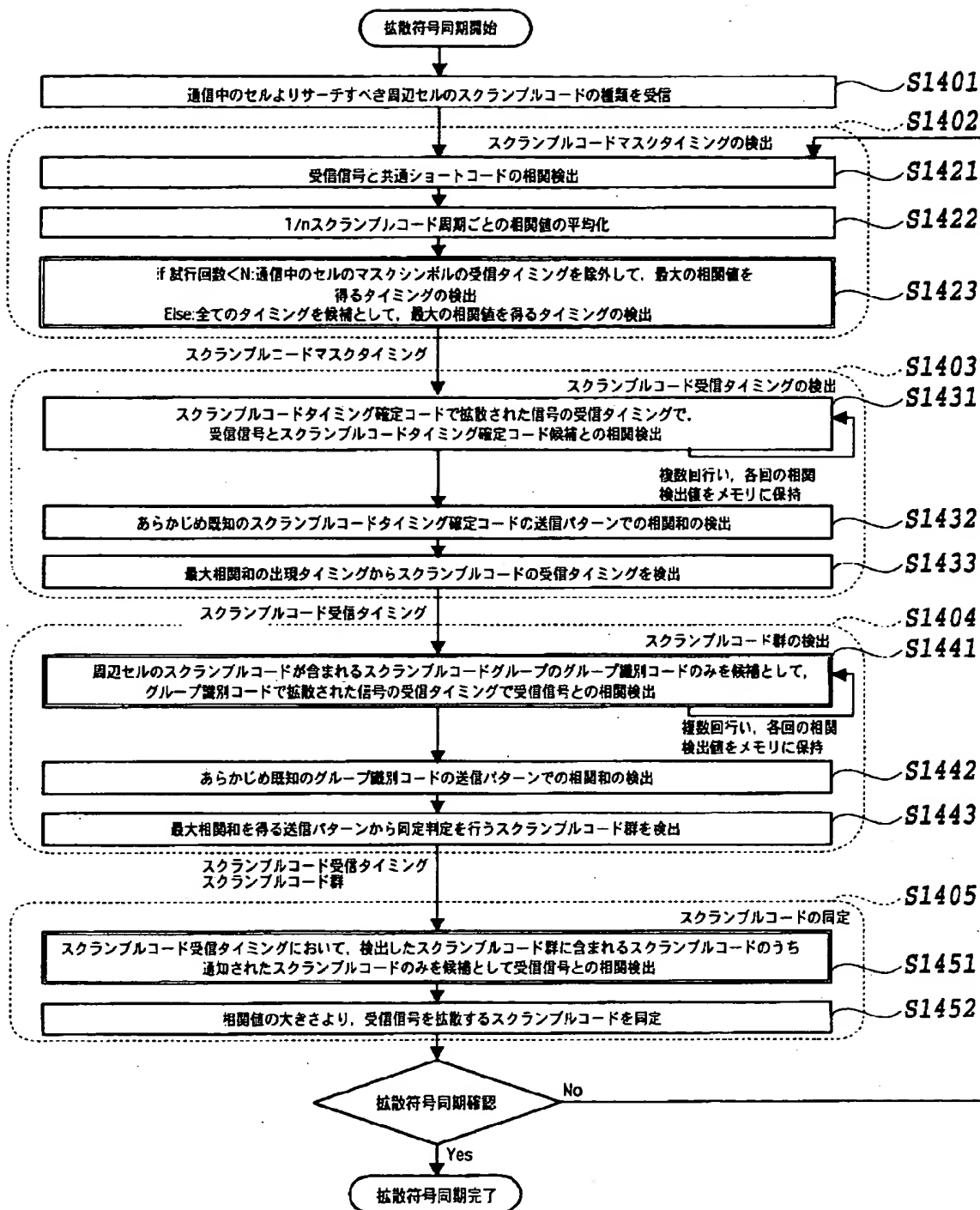
【図 12】



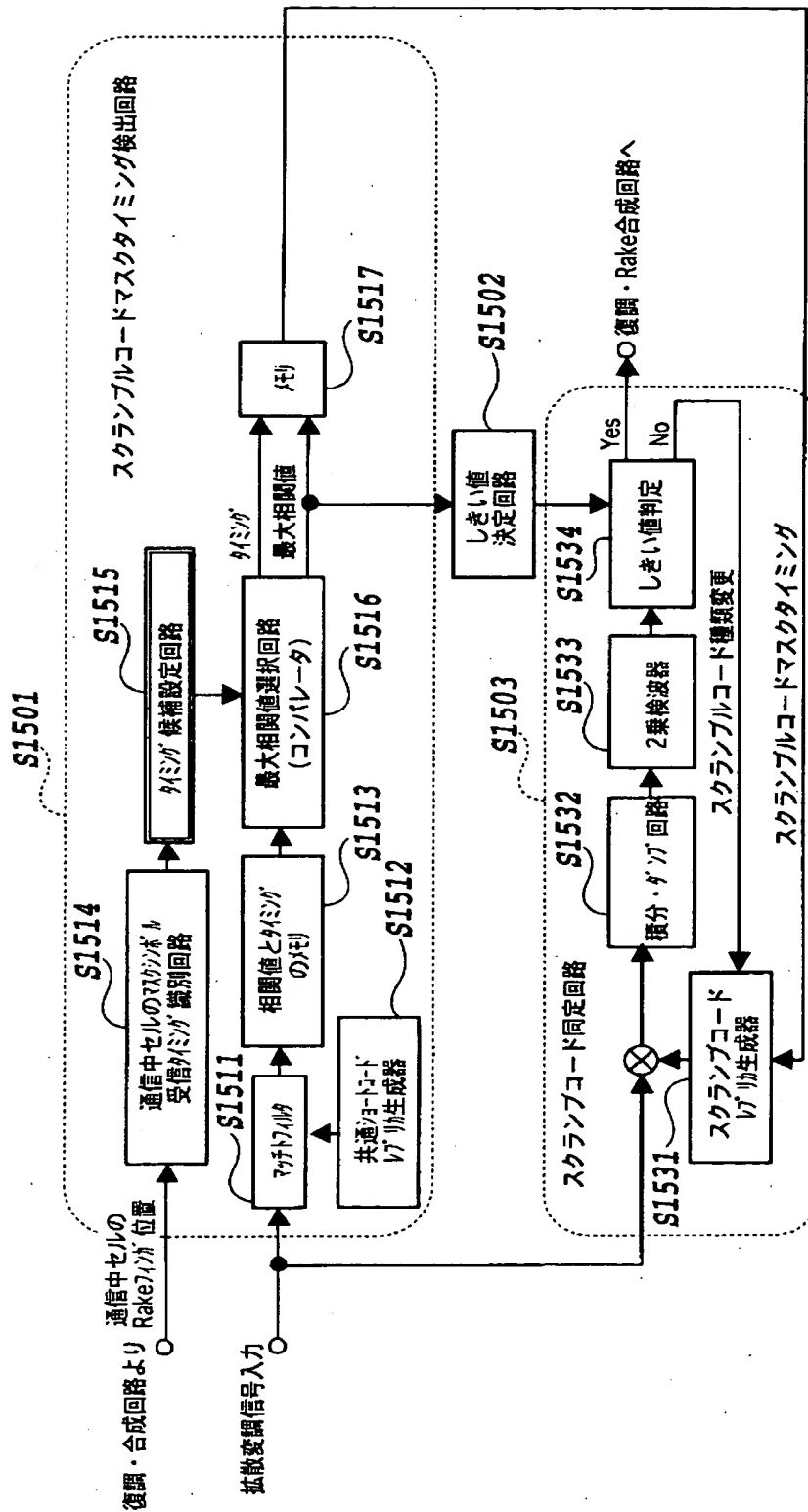
【図 1 3】



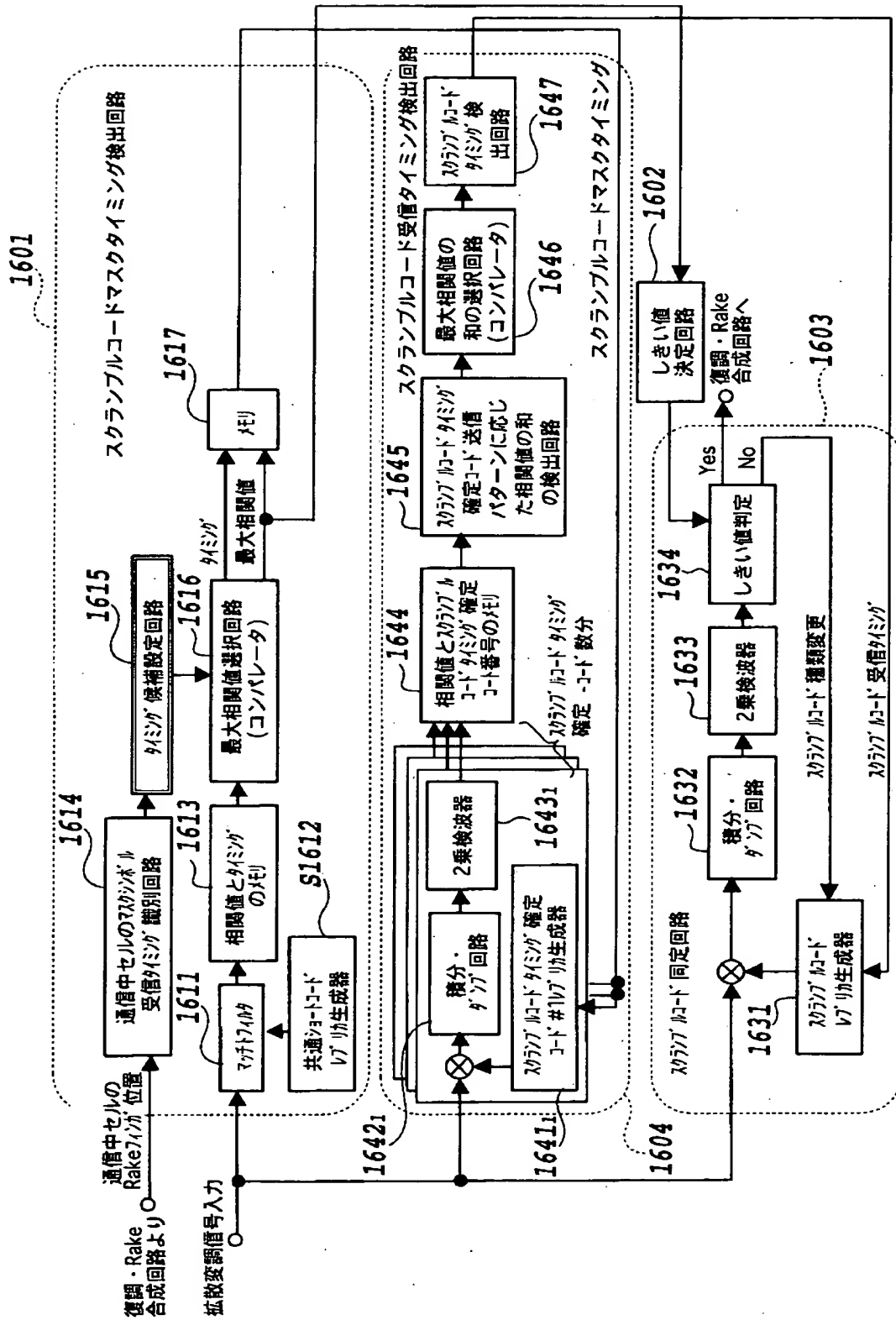
【図 14】



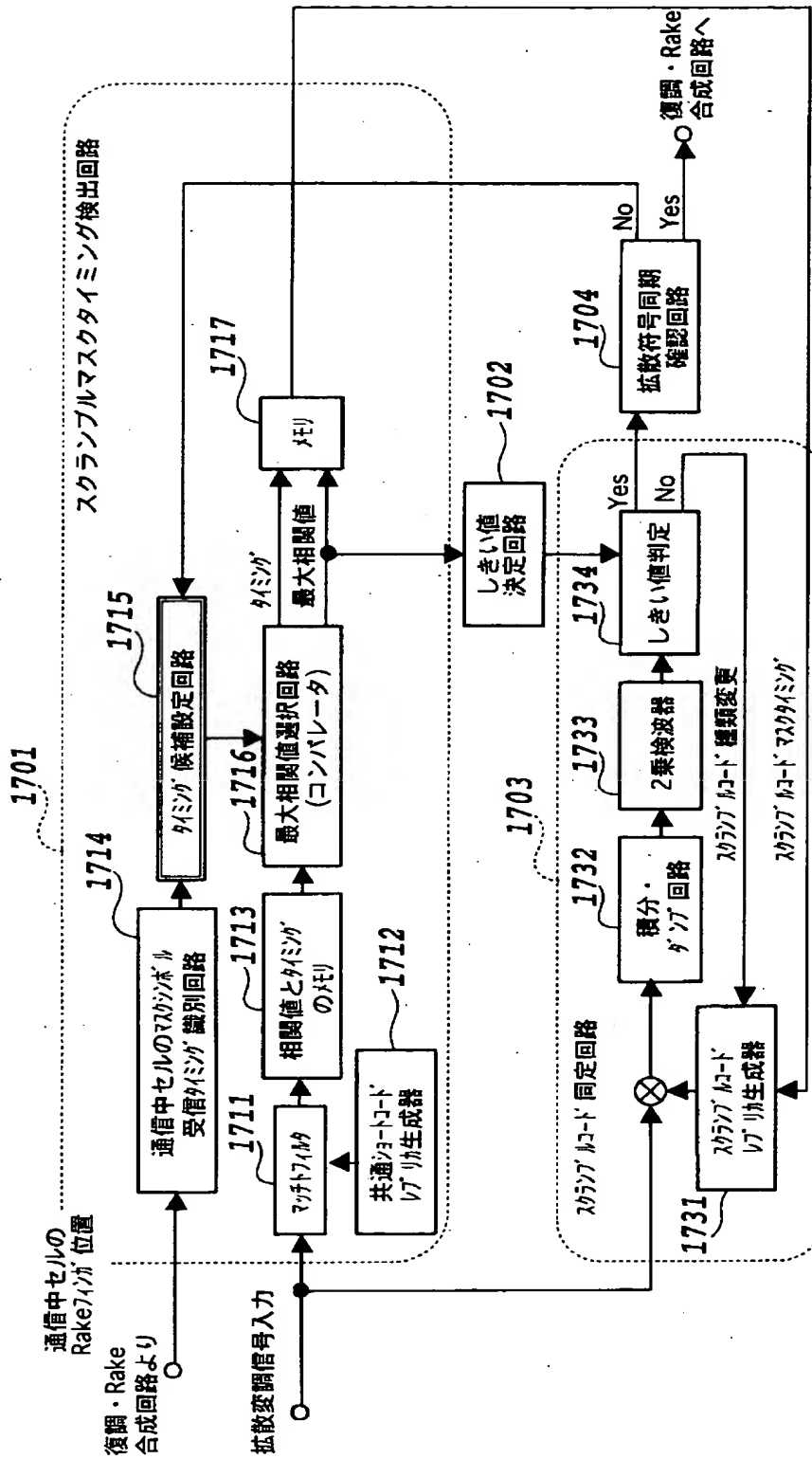
【図 15】



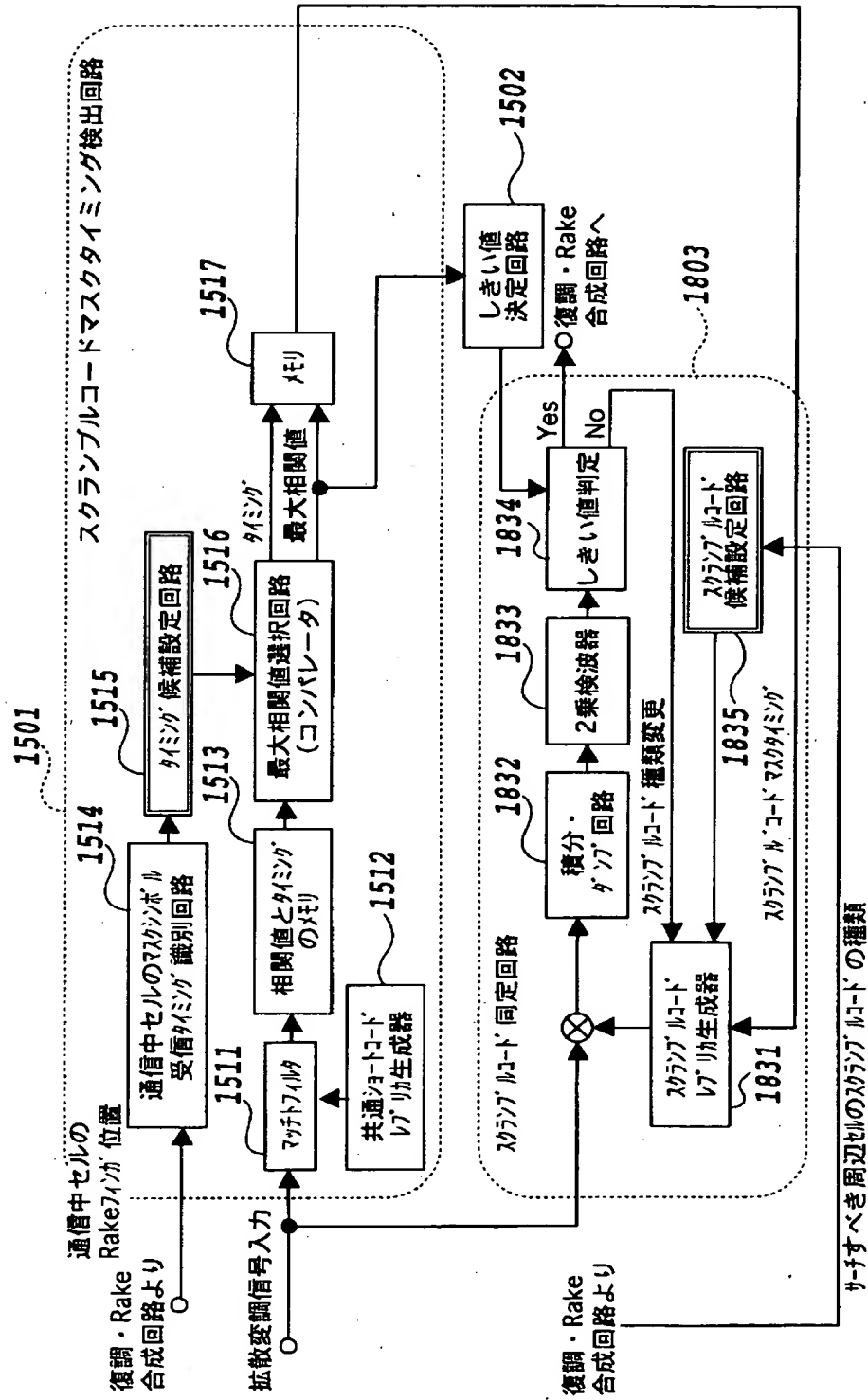
【図 16】



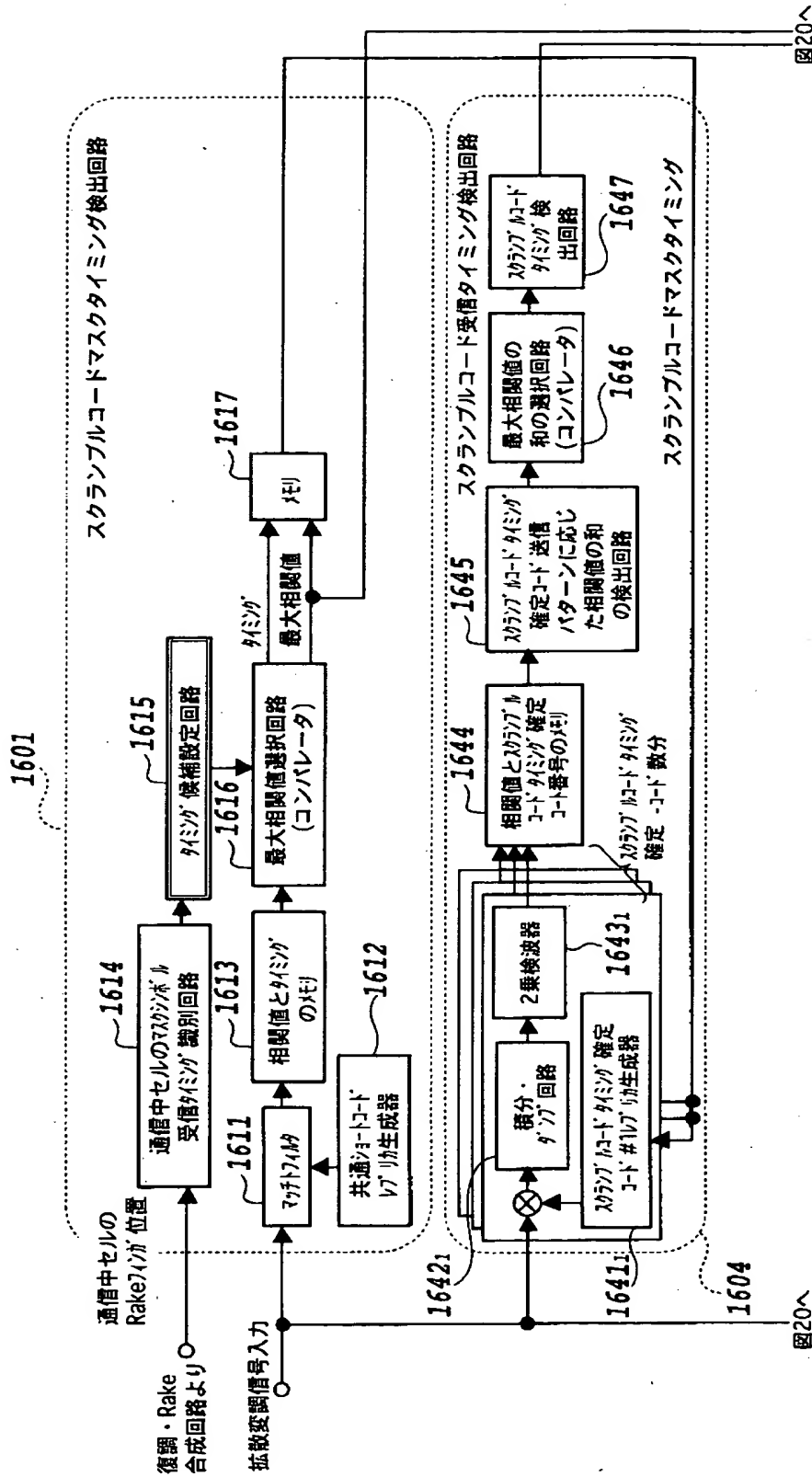
【図17】



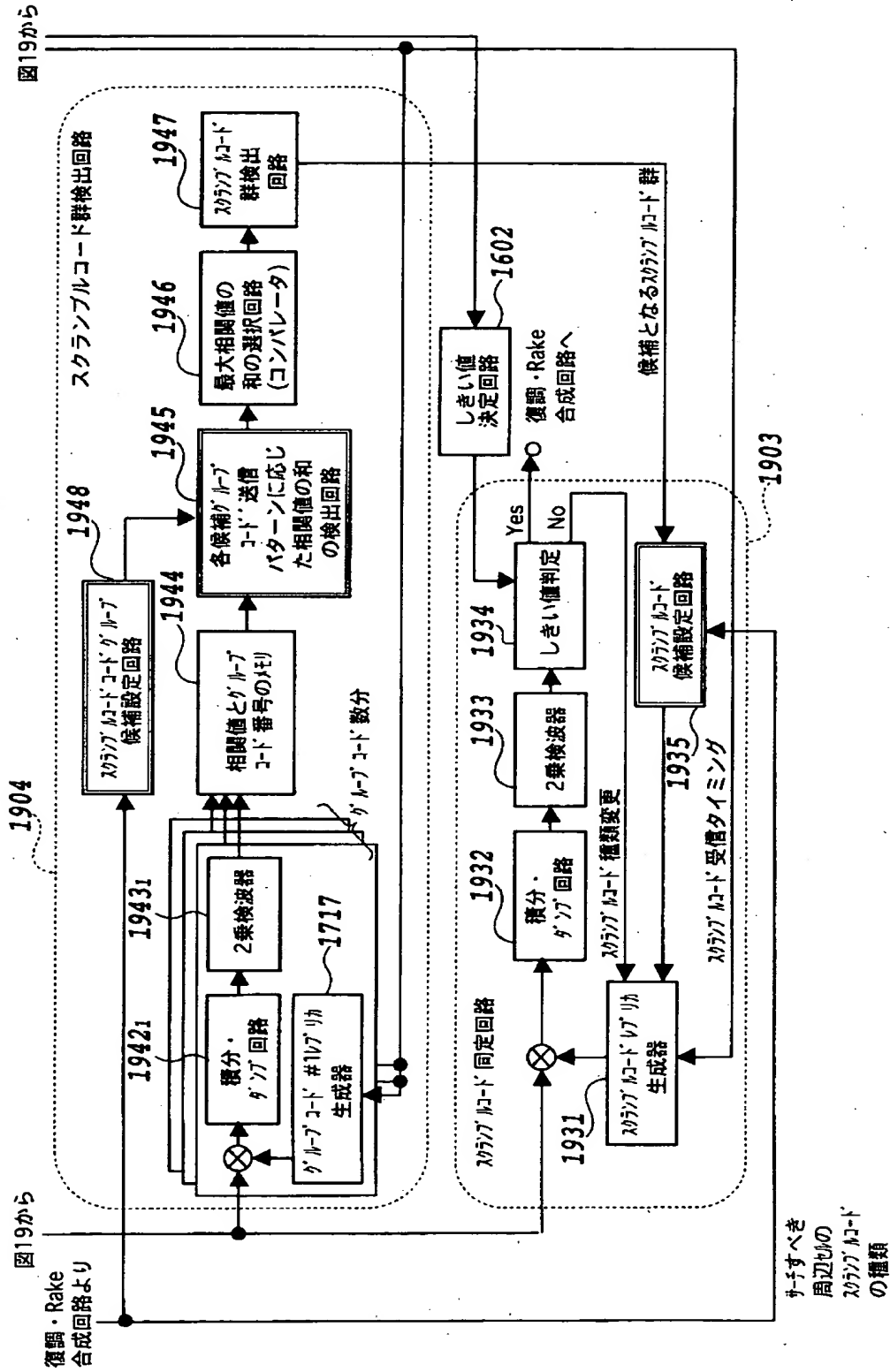
【図18】



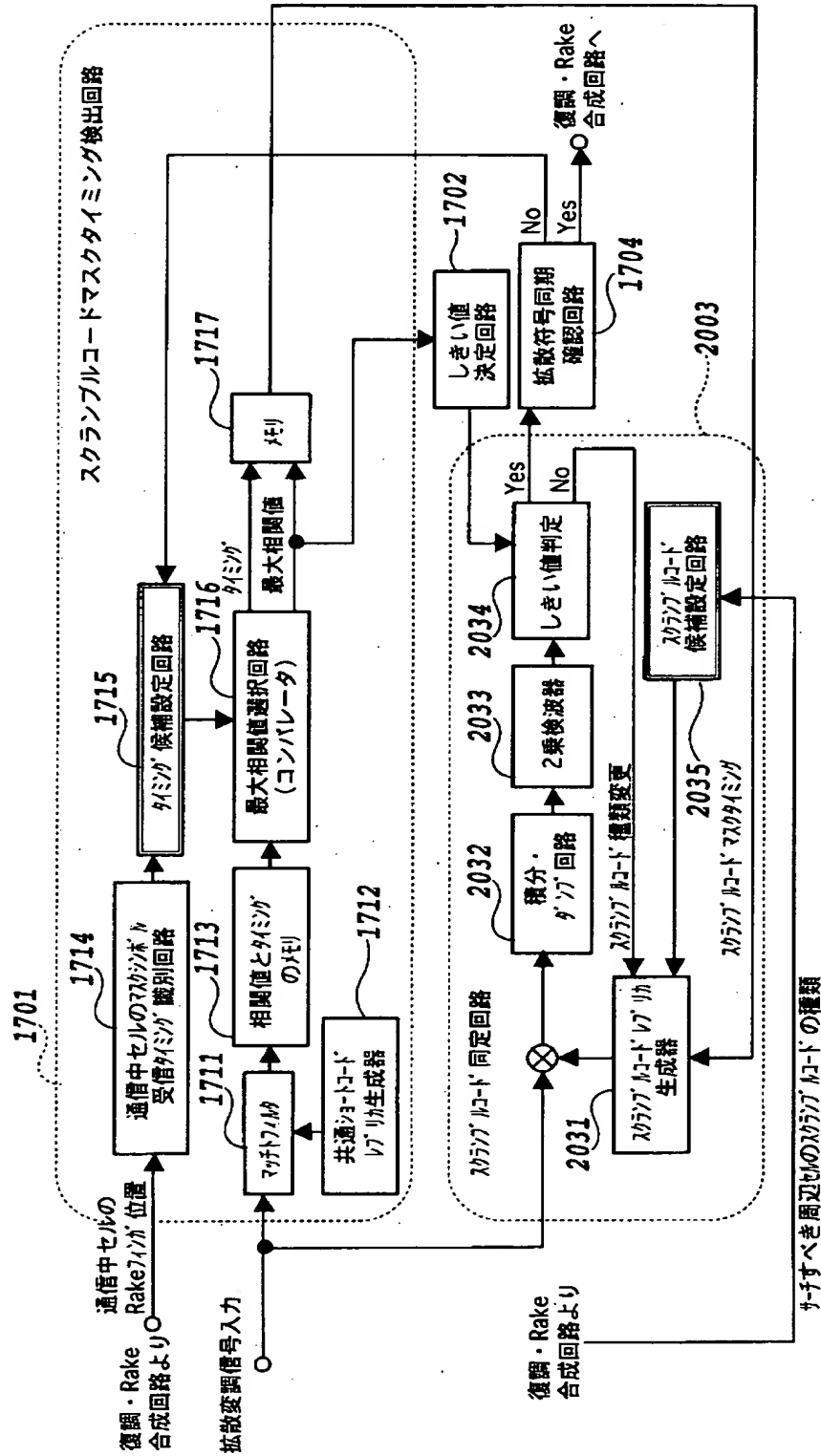
【図19】



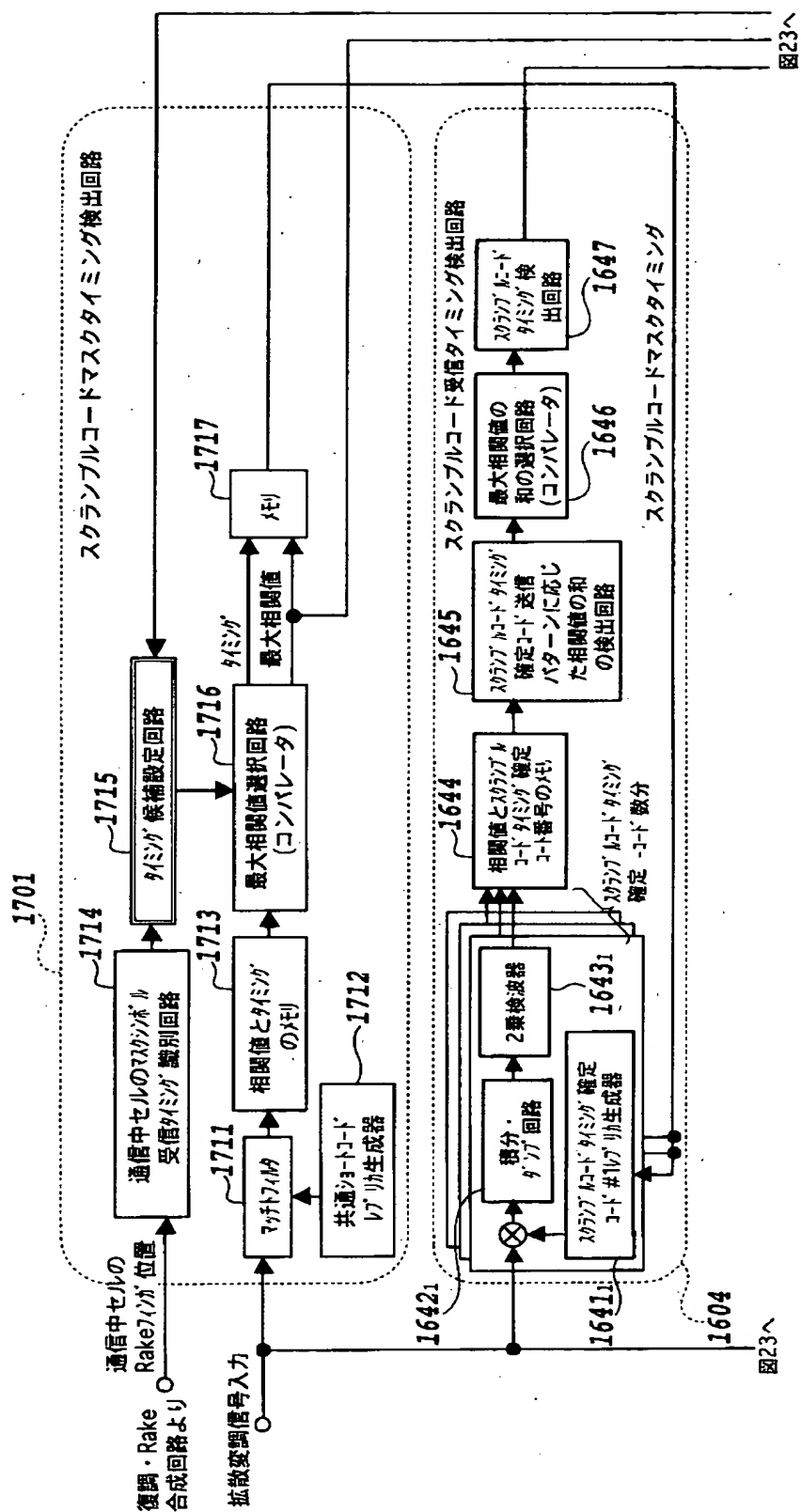
【図 20】



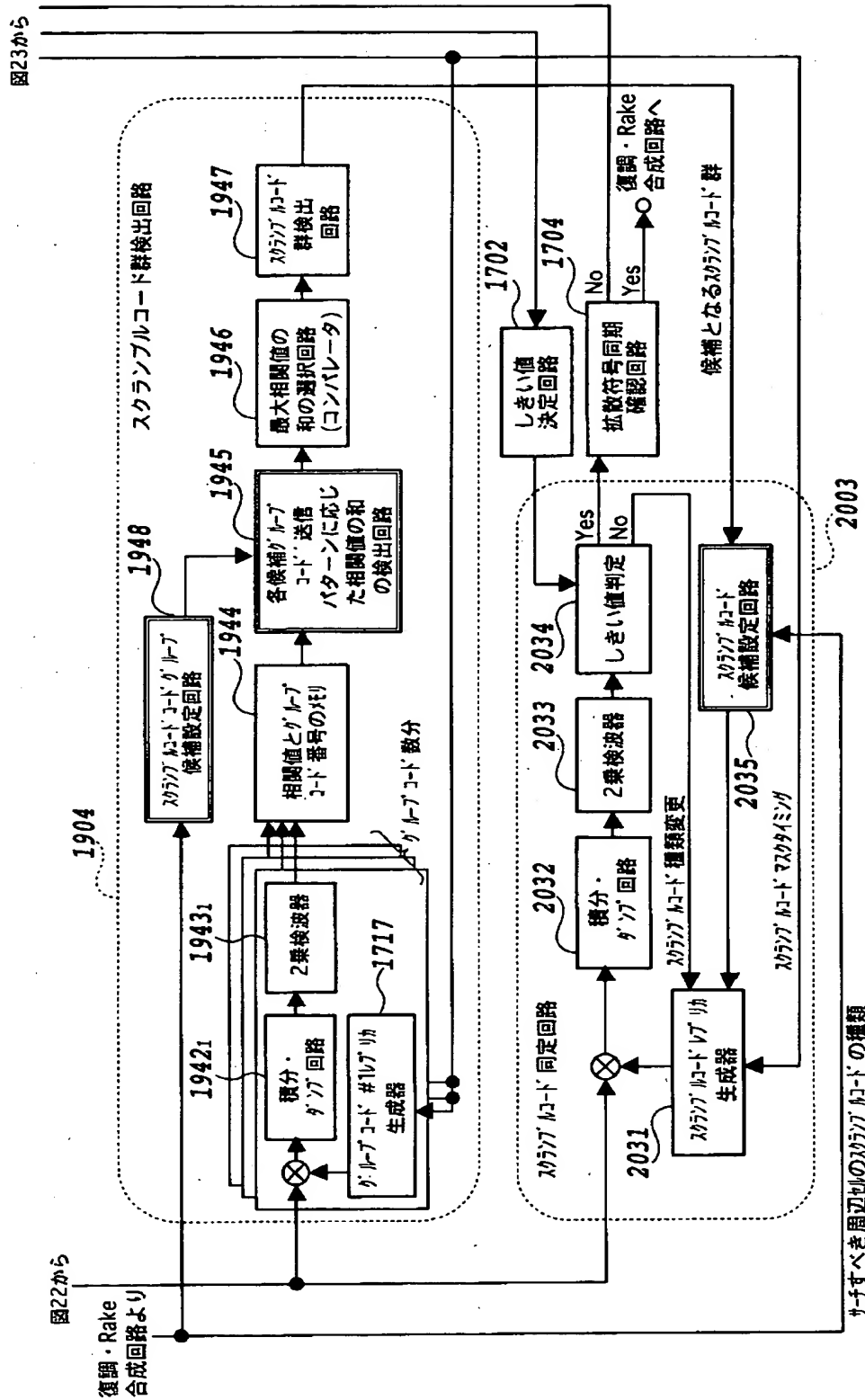
【図 21】



【図 22】



【図 23】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 基地局間非同期システムにおいて、移動局がソフトハンドオーバーモードに入る際の高速セルサーチを実現する。

【解決手段】 受信信号と共通ショートコードとの相関検出により、ハンドオーバー先のスクランブルコードマスクのタイミングを求める（S 4 1 1）。このとき、すでに通信中セルの受信信号を受信しないように、通信中セルのマスクシンボルの受信タイミングを、ハンドオーバー先のスクランブルコードマスクタイミングのサーチ範囲から除外する（S 4 1 2）。検出されたハンドオーバー先のスクランブルコードマスクのタイミングにおいて、スクランブルコードと共通ショートコードを乗積した符号と受信信号との相関検出を、各スクランブルコード候補について検出し（S 4 2 1）、相関値の大きさからハンドオーバー先の受信信号のスクランブルコードを同定する（S 4 2 2）。

【選択図】 図 4

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [392026693]

1. 変更年月日	2000年 5月19日
[変更理由]	名称変更
住 所	東京都千代田区永田町二丁目11番1号
氏 名	株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ